

Maria Cornelia Bârliba

**INTRODUCERE
ÎN
EPISTEMOLOGIA
INFORMAȚIONALĂ**

ea

EDITURA

ȘTIINȚIFICĂ

AUREL DICU
MARIAN C. IONESCU

ANGELA ILOVAN
10.10.1990
18,50
UNIVERSUL
nr. 23-25
București

44-0007-X

CUPRINS

<i>Introducere</i>	9
<i>Capitolul I — Programul epistemologiei informaționale</i>	27
1. <i>Coordonatele unui nou fenomen cognitiv</i>	27
2. <i>Determinări metodologice</i>	32
3. <i>Universul reconsiderărilor</i>	34
3.1. <i>Modificarea conștiinței metodologice a științei</i>	34
3.2. <i>Mesajul epistemologiei sociale</i>	39
3.3. <i>Dimensiuni conceptuale ale comunicării computeri- zate</i>	42
3.4. <i>„Banalizarea” sau absența de specificitate în comu- nicare</i>	48
3.5. <i>Relația socializare-mondializare în procesele comu- nicaționale</i>	51
3.6. <i>Comunicarea — perspectivă praxiologică</i>	55
3.7. <i>Opțiune informatică și participare informațională</i> . .	58
3.8. <i>Model, timp real, comunicare convivială</i>	62
<i>Capitolul II — Etapele procesului pre-paradigmatic</i>	66
1. <i>Relația informație-informatică</i>	66
2. <i>Metaștiința informației</i>	73
3. <i>Știința informației</i>	77
3.1. <i>Structura obiectivelor</i>	77
3.2. <i>Ecuația fundamentală</i>	81
3.3. <i>Modelul G.I.S.</i>	86
3.4. <i>O disciplină empirică?</i>	86
3.5. <i>Perspectiva metodologică</i>	88
4. <i>Intersecția cu modelul paradigmatic al lui Thomas Kuhn</i>	90
5. <i>Controverse cu epistemologia lui Karl Popper</i>	92

Capitolul III — O nouă mentalitate cognitivă	96
1. Informație și context cibernetice	96
1.1. Dimensiuni conceptuale	96
1.2. Statutul unei relații funcționale	98
1.3. Semnificații teoretice ale varietății reflectate	103
2. Informația cognitivă	107
2.1. Ierarhia modelelor	107
2.2. Tipologia informației cognitive	108
2.3. Informația de adâncime, informația de suprafață	110
3. Intersubiectivitatea cunoașterii științifice	113
3.1. Relația informație-cunoștințe	113
3.2. Re-semnificarea conceptului de subiect	116
3.3. Transformarea metaforică a cunoașterii	118
3.4. Dinamica informației interdisciplinare	118
3.5. Rolul informației în procesele decizionale	120
3.6. Forme ale procesării informației	121
3.7. Valențele dualității	122
Capitolul IV — Relația inteligența naturală — inteligența artificială	124
1. Dimensiuni logico-filosofice	124
1.1. Rigoarea interpretărilor	124
1.2. Indecidabilitatea	126
1.3. Argumentul teoremei lui Gödel	128
1.4. Inteligența artificială — o contradicție în termeni?	133
1.5. Simulare și introspecție	140
1.6. Inteligența artificială — ca atitudine intelectuală	145
2. Delimitări conceptuale ale statutului teoretic	147
2.1. Sensul evaluărilor	147
2.2. Semnificația interdisciplinarității	150
2.3. Cercetări fundamentale și aplicative	151
3. Domenii ale inteligenței artificiale — intersecții metodologice	152
3.1. Diviziuni programatice	152
3.2. Configurații structurale	159
Capitolul V — Un model al reconstrucției metodologice	166
1. Inteligența artificială — organon al noii lumi intelectuale	166
1.1. Antecedente istorice și viziune contemporană	166
1.2. Funcția euristică: descoperirea de noi resurse cognitive	167

2. Structura organonului	170
2.1. Rolul unei experiențe metodologice	170
2.2. „Structurile obiect” ale cercetării	170
2.3. „Structurile subiect” ale investigației	171
2.4. Sistemul conceptelor	177
2.5. Unitatea principiilor	183
3. Teoria implementării neutralității	196
4. Principii logice ale atitudinii metodologice	199
5. Teorie, metodă, program	200
6. Știința cognitivului	206
6.1. O alianță de discipline	206
6.2. Biologia cognitivului	211
6.3. Psihologia cogniției	212
7. Analiza critică a performanțelor	215

Capitolul VI — Reprezentarea informației și a cunoașterii

1. Conceptul intensional de reprezentare	217
2. Etapa cercetărilor fundamentale	219
3. Metode generale de reprezentare a cunoașterii. Operaționalitate și tehnicitate	221
4. Deschiderea teoretico-metodologică a procedurilor speciale	223
5. Cunoașterea tacită	224
6. Principiul transformării gnosologice extinse și problema cadrului	225
7. Reprezentarea cunoașterii creatoare	228

Capitolul VII — Modelarea activității cognitive

1. Etapa reflexivă, autologică a modelării	234
2. Probleme filosofice	238
2.1. Principiul rațiunii cibernetice	238
2.2. Relația lege-model	243
3. Paradoxurile modelării	247
4. Trăsături specifice ale modelării	251
4.1. Interjocul	252
4.2. Replici tehnice ale interjocului	254

5. Metode de modelare	256
5.1. Modelarea proceselor cognitive	257
5.2. Modelarea computerială a limbajului	258
5.3. Metodele scalării multidimensionale	259
5.4. Problema familiilor de structură	260
5.5. Modelul homomorfismului informațional	260
5.6. Paradigma transformării informaționale	261
5.7. Modele științifice ale obiectelor cogniției	262
5.8. Modelul rețelelor informaționale structural-organice	263
5.9. Modelul sistemelor de abstracte bazate pe computer	268
6. Temeiul uman al modelării	269
În loc de încheiere	271
Bibliografie	275
Summary	290
Contents	293

INTRODUCERE

Lucrarea *Introducere în epistemologia informațională* se înscrie în seria demersurilor contemporane specifice, care propun o viziune unitară asupra noilor dimensiuni ale obiectivizării cunoașterii în acte cognitive influențate de prezența și manifestarea inteligenței artificiale.

Problema centrală a epistemologiei, explicarea genezei structurilor cognitive ale subiectului prin interacțiunea obiect-subiect necesită reformulări de principiu datorită unor modificări esențiale. Relația cognitivă este influențată de medierea realizată de computer — ceea ce determină ca obiectivitatea cunoștinței să devină, parțial, rezultatul unor momente ale „idealizării”, care au loc în dinamica raporturilor cognitive. Procesul de esențializare părăsește treptat „dezbateră cu tradiții”, „schemă de secole” a analizelor într-un discurs autoreflexiv. Pătrunde în conștiința receptării spiritul de sinteză a *esențelor complementare*.

Extinderea cercetării în virtutea puterii de seducție a perspectivei nu se reduce, însă, la o simplă referință la imediat, printr-o interpretare alegorică. Se impune o suplețe a actului critic care trebuie să introducă noi modalități de viziune și interpretare.

Inteligența artificială are capacitatea de a se integra unor forme deschise de dialog iradiind întregul unor experiențe *sui-generis* de natură cognitivă. Analiza caracterului modelator al gândirii ca putere de a reprezenta și reflecta un total de unică structură acceptă, în cadrul discursivității sale metodice, paralela-paradox a receptării concentrate, care dezvoltă nu scopuri „autoritare”, ci o succesiune de analogii cu valoare de sinteză.

Epistemologia inteligenței artificiale își propune descifrarea unor contururi prestigioase, valorizatoare, în con-

dițiile specificității diverselor demersuri cognitive și asimilării epistemologice a experiențelor multiple ale științei în cadrul unui pluralism epistemologic, singurul în stare să se acorde diversității stărilor și dimensiunilor cunoașterii științifice (1, p. 14).

Progresele tehnologice au creat „*ingineria cunoașterii*” ca domeniu de cercetare cu vaste resurse de aplicabilitate în viața socială. Implicațiile acestei realități științifice și tehnologice au determinat apariția unor noi aspecte teoretico-metodologice ale sferei cognitivului. În comunitatea specialiștilor se formulează ideea unui proces amplu de pătrundere într-o „civilizație a cunoașterii, a acumulării și a comunicării cunoașterii, în care informația va juca un rol de materie primă primordială” (2, p. 113).

Literatura de referință analizează, în consecință, problemele din sfera „industriei cunoașterii și cunoștințelor”, structurate în detaliu sub forma unor direcții de cercetare care studiază cunoașterea într-un tablou complex al intersecțiilor dimensiunilor sale. Codificarea cunoașterii, procesarea, comunicarea, „migrarea”, „transformarea”, „consumarea”, „banalizarea”, „transferul” ș.a. constituie o imagine de ansamblu a unui dinamism al cogniției, propriu etapei istorice a graniței dintre milenii.

Contextul teoretico-acțional creat evidențiază accentuarea legăturii dintre informație și cunoașterea umană. Dezvoltarea inteligenței artificiale a determinat apariția unor analogii utilizate în analiza proceselor informaționale din sfera umanului. Structurile informaționale care reprezintă ființa umană și mediul său ambiant, conexiunile și asociațiile informaționale corespunzătoare, procedeele de revizuire și evaluare a acestora au conturat un nou mediu public mental, acela al *tranzstructurilor informaționale*. În această „agora informațională”, alături de limba naturală, calculatorul devine o unealtă comunicațională care participă la procesele prin care ființa umană transformă atât realitatea cit și o serie de dimensiuni ale propriului său eu.

Tematica uman-cognitivă se amplifică, își accentuează caracterul problematizant, devenind obiectivul demersurilor care își propun să descifreze trăsăturile proprii formei informatice de gândire interpretată ca o gândire fizico-informațională care reflectă mutațiile profunde existente la nivelul tehnologiei, considerată, la rîndul său, un dinamizator al gândirii umane (3, p. 8).

Subiectul uman se află, cu precădere în prezent, în centrul preocupărilor globale care fac obiectul cercetărilor din domeniul cunoașterii, logicii și istoriei. Procesele cognitive se impun a fi interpretate ca o activitate socială prin excelență; cunoașterea respinge în acest mod înțelegerea sa sub forma unei realități în sine, independente de om și de manifestarea acestuia teoretico-practică.

Cercetarea teoretică drept formă de autenticitate a discursului pune în valoare conștiința propriei identități a științei în corelație cu dinamismul extinderii funcției sale sociale. Informatizarea a creat „*specialistul în ingineria cunoașterii*” iar, prin replică teoretico-metodologică, în universul metateoretic se afirmă participarea „*specialistului epistemolog*”.

Necesitatea valorizării intersubiectivității cunoașterii științifice prin raportare la norme metodologice unitare, cu caracter de universalitate în situația programului unei trans-structuri informaționale a proceselor cognitive determină o abordare computerială a cunoașterii umane. Aceste momente ale reconsiderărilor formulează imperativul unei imagini totalizatoare care să depășească profilul pre-computerial al interpretării cunoașterii. În etapa informațională, computerială, epistemologia oferă o perspectivă integratoare asupra problematicei uman-cognitive. Existența unor sisteme intelectuale, care coexistă în diverse domenii ale științei și tehnologiei fundamentează un nivel reflexiv al conștiinței filosofico-metodologice a cunoașterii științifice contemporane, privind noua unitate contextuală în câmpul cunoașterii.

Productivitatea cognitivă prin „colaborare” — o nouă armonie intelectuală *sui-generis* în Univers — nu este de natură a fi considerată nici subiectul unui proces judiciar, dar nici o „iobăgie informațională” a lumii de cunoaștere și înțelegere umană. Unitatea proceselor cognitive rezidă în unitatea umanului ca totalitate existențială absolută, în unitatea lumii. „*Noua alianță*” în raporturile cognitive își întemeiază criteriile în cadrul relației prime sau în afara acesteia?

Efortul laborios al argumentării principiului colaborării om-computer repetă ipostaza crizei științei de a avea în instanța reconsiderărilor majore numai statutul său social, absente fiind acele elemente de necesitate interioară — mecanisme ca atare, profunzimile proceselor

de cercetare și creație? Într-o interogare flexibilă, acestea din urmă sînt dificultăți de descifrare a notelor valorizante care mențin ordinea critică, în contextul analizei direcțiilor de evoluție ale domeniului.

Pericolul sau privilegiul gîndirii asistate de calculator consemnează existența unei *relații de complementaritate*, un cadru structurant, sinteză de genul „*tertium datur*” între subiectul uman și subiectul formal, o reluare *de facto* în plan istoric a situației prezente în sfera meta-teoreticului — și anume, de depășire a speranței unei teorii unificatoare prin apariția de noi construcții și probleme, care exced teoriei respective.

Măsura actualității comunității științifice cu propriul progres tehnico-științific privind explorarea genezei structurii om-calculator exprimă necesitatea menținerii structurilor mentale proprii subiectului, a depășirii rolului de ipostază a temei formelor de artizanare a modalităților de reconstruire intelectuală a realității.

Sensul relevării, în ordinea cunoașterii, a limitelor calitative ale minții umane — temă de subtilitate analitică — nu deține, la nivelul conștiinței de sine a gîndirii, rigoarea unei disjunctii exclusive; se verifică o trăsătură a eticii științei: asumarea responsabilității actului investigației față de dimensiunile semnificațiilor proiectate.

În expresie sistematică, lucrarea *Introducere în epistemologia informațională* conține interpretarea unor aspecte ale structurii mecanismelor cognitive, evidențiind, într-o atitudine reflexiv-critică, unele semnificații ale plasticității informației în variantele sale tehnologizate, semnificații obiectivate în forța metodologică explicativă a tipurilor de discurs și în ampla sferă referențială creată, despre o *realitate originară*, și nu despre simple convenții intelectuale.

În tentativa de a identifica noi zone de semnificație, în procesul complex de autodeterminare a gîndirii, epistemologia informațională conturează un model multifactorial al revoluției tehnico-științifice prin interpretarea epistemologică atît a științei clasice, cît și a fundamentelor teoretice ale sistemelor informaționale, a faptului științific, în completitudinea valențelor sale.

Statutul programatic al epistemologiei informaționale se află în strînsă corelație cu procesul istoric al dezvoltării științei și ca un proces de „maturizare epistemologică” a științei (4, p. 32), care are în structura sa actuală

ramuri cum sînt știința informației sau știința computerelor, ale căror implicații metodologice se propun analizelor și interpretării adecvate.

Într-o viziune istorică, prin introducerea rolului practicii social-istorice și considerarea sistemului informațional ca o parte esențială a diviziunii sociale a muncii, discursul epistemologic are conștiința gradului superior de tehnicitate al problematicii și al exprimării acestuia prin forme lingvistice.

Necesitatea formulării unei structuri deschise privind implicația computerelor asupra gîndirii științifice și metodologice este prezentă în sfera cercetării din țara noastră sub dublu aspect.

Pe de o parte, se recunoaște la nivel principial că o serie de constatări veridice referitoare la relația dintre computere și știința actuală „n-au fost prelungite într-o analiză detaliată a modului în care noua tehnică de calcul interacționează cu știința la nivelul mai profund, «invizibil», al gîndirii științifice, al conceptelor și metodelor care configurează la un moment dat „stilul” sau „paradigma cunoașterii” (5, p. 299). Dintr-un alt punct de vedere, opțiunea pentru o viziune concordantă cu realitatea științifică și tehnică a epocii propune, în cadrul direcțiilor din filosofia științei, o „epistemologie a ciberneticii”, care „poate cuprinde interesante analize ale analogiei dintre creația umană și inteligența artificială” (6, p. 425).

Una din variantele explicative cu caracter de sinteză interpretativă enunță teza unei *potențări metodologice* (5, p. 300; 7, p. 52) a cunoașterii științifice actuale generate de participarea computerelor în actele de cercetare științifică. Coordonatele referențiale ale demersului analizat exprimă implicit o delimitare a rolului computerului la sfera cercetării științifice — perimetru real, dar nu singular al intervenției computerului. Partener în procesele de cercetare, calculatorul este implicat la nivelul vieții sociale în general, prin coordonarea în ansamblu a sferei productive; el este o unealtă informațională care modelează ființa umană în actele sale de transformare creatoare a realității. Prin aceasta, calculatorul marchează nu numai o asistență în procesele de cercetare, ci și o *nouă atitudine metodologică* în relația de cunoaștere.

Potențarea metodologică nu identifică, în viziunea citată, „o metodă specială, «pură» (după cum, de altfel,

nici în folosirea matematicii în fizica clasică nu aveam de-a face cu o asemenea metodă separată), ci o sporire a puterii, eficacității și preciziei celorlalte metode și procedee întrebuintate în cunoaștere prin cuplarea lor cu apelul la calculatoare” (5, p. 300).

Lucrarea de față intenționează să argumenteze că noua epistemologie deține nu simple diferențe de grad în comparație cu etapa pre-informațională, ci distincția este de *ordinul esenței*. Reflecția epistemologică este novatoare prin atitudinea pe care este solicitată să o întemeieze nu ca o raportare la o știință singulară sau la un grup de științe, și nici ca o formă de integrare într-o perspectivă istorică a concepțiilor prezente. Noua direcție a filosofiei științei are ca obiectiv viitorul, deci vocația viitorului cunoașterii. Se desfășoară, în acest sens, demersuri pentru descifrarea mecanismelor cunoașterii umane în vederea elucidării semnificațiilor generale ale valorii actelor cognitive de co-participare.

Dimensiunea diacronică constitutivă structurii de cercetare om-computer reține prin sinteză criteriile, principiile cunoașterii umane care, asociate legilor calculatului, se vor transforma în norme ale unității primare a actelor intelective în societatea informațională.

Insuficiența elementelor teoretizării epistemologiei informaționale nu trebuie să determine o reconstrucție idealizantă, neprobantă, o întâlnire cu așteptările pe coordonate optimiste. Realismul analizelor pertinente sugerează o măsură în confruntarea epistemologică, o demnitate a rezervelor asumate, o distincție în numele rigorii și al clarității.

Epistemologia informațională nu deține numai *in potentia* o nouă metodologie; ea are forța re-structurării principiilor existente, a medierilor rafinate care probează rezultate calitativ deosebite de cele obținute separat de către fiecare membru al relației de cercetare om-computer. Metodologia *in re* se legitimează prin solicitările și transformările ce au loc la nivelul relației de reflectare, care introduce pe traseul său inteligența artificială. Atât procesele realizate, cât și rezultatele obținute, dar mai ales înțelegerea co-participării, evaluarea reușitelor creează deschiderea spre o problematică a descifrării unui necunoscut, care nu este produs în ordinea naturală a lucrurilor, a existenței, ci devine o sferă problematizantă din sinteza umanului cu propriile sale creații.

Epistemologia inteligenței artificiale atinge profunzimi de un alt nivel al deplinității umane, acceptate până în prezent ca formă de obiectivare a resurselor umane, de interogativitate în fața creației.

Epistemologia informațională nu este propusă de știință ca atare, ci de „comunitatea” dintre știință și tehnologie, de știință ca generator al valorilor tehnicii și de tehnică în calitate de stimulator și beneficiar al științei. Timpul său istoric este viitorul, limitele nemărginite; contradicția fundamentală între mental și nemental este exprimată în *negația dialectică a rolului cognitiv al nementalului*.

Suspendarea metodologică a caracterului mental pe traseul cognitiv se realizează prin acordarea statutului de partener unei structuri mecano-informaționale și acceptarea rezultatelor cognției „de sinteză”.

Absența supunerii lor unor „filtre subiective”, intelectiv-umane, renunțarea la prejudecata metodologică a purificării cognitive, a unui *katharsis* în ordinea gnoșeologică a valorizării, sugerează o trecere dincolo de „Rubiconul metodologic” al angajării subiectului epistemic. Chiar dacă nu posedă în întregime claritatea și distincția setului de principii, de criterii și valori ale conceptualizării epistemologice, reflecția metateoretică este generată de stringența reconsiderărilor, a valorizării integratoare a secvenței dinamice, cu finalitate cognitivă, om-calculator.

Școala românească de epistemologie, receptivă la aceste „reorientări strategice” ale domeniului analizat, a avansat la nivel de principiu necesitatea teoretizării rolului computerelor care „au influențat știința contemporană și, la un nivel mai profund, acela al «stilului de gândire», al structurii ei metodologice, obligând teoria științei, metodologia și epistemologia la restructurări corespunzătoare” (5, p. 302) și a construit demersuri edificatoare privind epistemologia matematicii și fizicii (8, 5).

Nivelul de reflexivitate accentuată, exprimată prin conștiința de sine, programatică, specifică încercărilor de meta-epistemologie din perspectiva actuală ilustrează caracterul ei deschis către experiența social-istorică. Direcțiile sale tematice derivă din raportările necesare la noua formă a practicii științifice, în care obiectivele cognitive aparțin relației știință-tehnologie.

Complementaritatea în sfera actelor intelectuale între știința teoretică, știința aplicată și disciplinele tehnologice — marile teme de cercetare cu caracter de sinteză interdisciplinară — creează o structură metodologică unitară a cercetării științifice, un *pattern* metodologic distinct.

Caracterul impersonal al creației tehnice, anonimul ca mentalitate dominantă peste secole (9, p. 106, 107) sînt teme ale cercetărilor de antropologie și istoria tehnologiei, care au evidențiat lipsa de armonie a celor două culturi. Detașarea teoretică a anticilor față de tehnologie celebră în istoria Greciei, miracol al evoluției sociale și, obiect al analizelor și scrierilor renumite, este depășită în epoca actuală. Modificarea de optică se concretizează nu numai prin acordarea unui binemeritat prestigiu universului tehnologiei, dar și prin introducerea nivelului teoretic, a sferei sale în ansamblu, într-o relație unitară cu știința fundamentală, în preocuparea de elucidare a mecanismelor reflexive ale cercetării.

Diversitatea de concentrări problematizante în ierarhia dificultăților interne și externe cu implicații mai largi, de genul „maturizării epistemologice a științei” (10, p. 32), conturarea problemei epistemologice paralel cu cea a științei (5, p. 10), „critica epistemologică a științei” (10, p. 11) — toate acestea devin, indirect, posibile cadre referențiale pentru confruntarea cu tematica extinsă a dialogului tensionat.

Creația tehnică, obiectivată în mărturii ale vieții sociale, era ignorată în tratatele universitarilor, ale cercetătorilor domeniului științific, devenind sub aspectul valorizărilor teoretice doar „nota de subsol” a realizărilor civilizației umane.

Prin inteligența artificială se instituie dreptul de participare la programele de construcție științifică și reflecție filosofică pentru aspectele conceptuale ale tehnicii în tendința de generalizare, de formulare a reflecțiilor de principiu privind dinamica actelor de cunoaștere în contextul raportărilor multiple dintre știință și tehnologie.

Ca demers implicat în transformările de ordin cognitiv și atitudinal ale epocii, epistemologia informațională păstrează o distincție față de orientările fundamentale în epistemologie: realismul și relativismul derivate din corelarea cu fenomenele definitorii ale științei contemporane. Orientarea pe care o argumentăm se raportează la direcțiile existente într-un dialog deschis, în măsura în

care acestea sînt reprezentative pentru dinamica teoretico-reflexivă a științei; ea constituie un element al obiectivelor acestei dinamici și se continuă prin transfigurare în legile și principiile tehnologiei.

Sinteza *sui-generis* pe care o conține epistemologia „inter-feței”, „inter-jocului”, „inter-activității”, „inter-acțiunii” este o formă expresivă a medierii, concepută și realizată de subiectul cunoscător în contextul colaborărilor sale cu calculatorul. Acesta simbolizează unitatea celor două niveluri ale restructurării cunoașterii prin exercitarea rolului de inter-mediary.

Conștiința situării calculatorului la granița între lumi, ca mediator al actelor cognitive care au loc în procesul autocunoașterii științei conduce la ideea de măsură a trecherilor succesive, a euceririlor și a renunțărilor aparente ale ființei umane la prerogativele subiectivității în cunoaștere și acțiune.

Epistemologia „inter-feței” interpretează știința drept un sistem dinamic complex, un sistem informațional în contextul sublinierii fundamentului științifico-informațional în cercetarea de tip teoretic sau aplicativ (11, p. 159, 347).

Conceptul fundamental de informație comportînd un accentuat caracter sintetic-interpretativ va crea o sferă conceptuală, în care se vor afla, în relații de intersecție referențială, categoriile de *model*, *analogie*, *reprezentare*, *interpretare*, *simulare*.

Complementară informației purtătoare a unei integrări dominatoare se află o negație cu caracter integrator — „gîndirea ne-mentală”, participant activ în instanța polemicii, a atitudinii reflexive, împreună cu celelalte negații integratoare, referențiale pentru știința și epistemologia contemporană, analizate de Gaston Bachelard: geometrii ne-euclidiene, fizicii ne-clasice, logicii ne-aristotelice, algebre ne-comutative, epistemologie ne-carteziană (4).

Critica epistemologică a științei și tehnologiei informatice (a nivelului său teoretic) conturează un profil metodologic, în care inteligența artificială se definește gradual ca mod de cunoaștere și de întemeiere a criteriilor raționalității acesteia. Definirea sistematică a caracterului ei normativ pentru sfera intelectuală determină procesul amplu de „evaluare” a cunoștințelor (de natură umană sau produse mecanice), de reconsiderare, în prezentul cercetării, a semnificației „structurii formale” a acestora.

Reflecția epistemologică propusă din perspectiva integratoare oferită de inteligența artificială depășește faza raportării exclusive la nivelul științei (matematica, fizica, biologia, științele sociale) și aspiră la conturarea unui model explicativ fundamental al cunoașterii, derivat din dialogul tensionat cu dualitatea știință-tehnologie, prezentă în sfera sistemului informațional. Dezbaterea filosofico-metodologică reflectă o relație inedită cu cibernetica, o „știință-răscruce”, o „știință originară” (12, p. 79, 101), caracterizată prin unitate și coerență internă și considerată a fi o metodologie a acțiunii (13).

Acest demers conduce la apariția unui instrument propriu de cercetare, susceptibil a „rescrie” obiectul de investigație într-o construcție meta-teoretică. Epistemologia informațională — expunere și analiză critică a cercetării cunoașterii științifice — aflată într-o asociere funcțională cu comunicarea valorilor acesteia se cristalizează într-o *doctrină metodologică*. Ea cercetează funcțiile cognitive ale inteligenței artificiale, în condițiile în care aceasta introduce, în vederea sporirii substanțiale a cunoașterii, un model distinct prin *subiectivitatea obiectivată în structurile tehnice*.

În secolul opțiunii informatice, într-un context acțional-discursiv modificat se constată că diverse variante epistemologice tind spre o legătură cu teoriile cibernetică utilizând tot mai frecvent conceptul de sistem. „Prin teoria cibernetică, prin teoria mulțimilor, prin termeni ca mulțime, relație, sisteme, cuplu, se caracterizează obiectul cercetării științifice în general” (14, p. 99). Cercetările în domeniu susțin ideea că epistemologia include, de asemenea, categorii specifice teoriei informației (informator, mesaj, cod, canal, entropie (14, p. 98). Prezența în lucrările de specialitate a direcției unei epistemologii a faptului informatic este definitorie pentru perioada de tranziție în plan științific și atitudinal a ființei umane.

Conștiința problemei unei etape critico-reflexive privind sistemul informațional anunță o stare problematizantă deosebită, cu *probleme constituante* care conduc la reorganizări mai mult sau mai puțin profunde ale bazelor admise până aici în mod tacit ca indiscutabile, inducând *noi timpuri epistemice* (15, p. 50).

Epistemologia informațională nu devine o epistemologie regională; ea aspiră la o generalizare paradigmatică, asumindu-și valențele continuității unei tradiții noetice

și axiologice prin transferuri conceptuale în cimpul epistemic creat în care „învățam să gândim gândirea” (16, p. 9). Imperativul acesta se naște din necesitatea examinării dependenței actelor cognitive de capacitatea informațională modificată la scara cunoașterii ca proces social: „Subiectul uman era limitat prin proprietățile mediului său natural: activînd într-un mediu inteligent, limitarea nu a dispărut. Subiectul se află între limitele principal noi introduse de existența inteligenței artificiale și a mediului pe care ea îl modifică” (17, p. 121).

Concepția privind o abordare filosofică a devenirii cunoașterii este prezentă în cercetările de referință (10, 18) atât din perspectiva rolului euristici al istoriei științei, cât și ca o consecință a materializării gândirii și cunoașterii umane în sistemele informatice. Stăpînirea propriilor creații pe cale informațională presupune o concepție nouă despre lume, o viziune etică asupra raporturilor din societate, un echilibru creator, raportat la realitatea materială și spirituală.

Pledoaria necesității unei viziuni filosofice asupra cunoașterii în configurația sa contemporană o înscrîm sub imperativul unei noi conștiințe a universalității, create prin participarea inteligenței artificiale. Lumea intelectului se află într-un proces al cunoașterii de sine, o replică peste milenii a maximei socratice, o confruntare cu temele re-cunoașterii specificității umane.

Se admite că demersul filosofului antic, acel *gnōti seauton* a condus la rezultatul paradoxal al întemeierii unei *metode universale* (19, p. 59). Acceptînd ideea că intelectul este conștiința de sine a universului, intuim într-o paralelă istorică cu acea metodă universală a lui Socrate, considerată „o metodă subiectivă cu valoare de obiectivitate” (19, p. 63), posibilitatea de întemeiere — de către inteligența naturală în actele de valorizare, de interiorizare a ființării sale, aflată în relație cu inteligența artificială — a unei metode universale pentru cunoașterea *EU*-lui subiectiv.

Conștiința acestei stări problematizante a investigației, a demersurilor de rezolvare a aspectelor definitorii care se conturează privind etapa contemporană a problemei unității cunoașterii este exprimată sub forma opiniilor specialiștilor care subliniază: „Ingineria cunoașterii investighează mecanismele intime ale gândirii în

actul creației, al cercetării astfel încât e firesc ca noile mijloace informaționale să conducă la noi metode de cercetare a încă necunoscutului” (20, p. 122).

Cunoașterea de sine ca o cunoaștere a cunoașterii personifică în *agora* ființa intelectului prin reflectarea *interpretativă* a universului, prin re-crearea abstractă a realului concret” (13, p. 64). Admițind, în manieră clasică aristotelică, prezența intelectului în cadrul principiului unității enunțat de Stagirit, intelectul este, în același timp, immanent și transcendent, immanent prin înrădăcinarea sa în evoluția realului, prin originea sa; transcendent prin natura și funcția sa (*ibidem*).

Viziunea pe care o propunem este aceea a considerării inteligenței artificiale într-o relație dialectică cu nivelul immanent al intelectului uman ca participare la evoluția realului, integrarea acesteia în procesele realului ca atare, corelată organic cu suprasolicitarea de către inteligența artificială a nivelului transcendent, a funcției de reflectare a universalului. Rezervele și nuanțările prezente în discursul pe care îl realizăm vor formula unele restricții metodologice cu caracter valoric, referitoare la integrarea inteligenței artificiale în zone *derivate*, *secunde* ale imanenței și transcendenței (în comparație cu modelul uman).

Cunoașterea de sine a gândirii ca reflecție teoretico-metodologică a desfășurării actelor intelective determină, în concepția noastră, transformarea inteligenței artificiale într-o metodă de cercetare, într-un nou *organon*.

Implicația cu rol instrumental pe care o validează acest nou principiu al realității cognoscibile, corelată cu semnificația sa filosofică derivă din modificarea atitudinii cognitive, a modalității intelectuale de a fi pregătiți să operăm cu structuri și concepte și mai puțin cu date și fapte primare. În planul reflecției teoretice, instituirea unei noi direcții metodologice în epistemologie face parte dintr-un proces mai amplu al reconsiderărilor care se desfășoară și în contextul teoriei științei, unde se admite „recunoașterea istoricității științei la nivel metodologic”, „istoricizarea” standardelor metodologice de raționalitate ale științei (10, p. 25).

Imaginea contemporană asupra științei și implicațiilor sale tehnologice are înscrisă, în setul de principii, unitatea planurilor gnoseologic, axiologic și praxiologic. Orientarea valorică a cunoașterii și acțiunii umane își găsește o expresie sintetică în descifrarea componentelor filosofice ale

tehnologiei în ansamblu ca element al realității sociale. Derivată din această situație se află avansarea în sfera cercetării a proiectului unei epistemologii a tehnologiei (21, p. 378).

Înțelegem ca o variantă a realismului epistemologic care admite diviziuni interne de ordin istoric (realism „naiv” pentru tehnologia clasică — realism de tip „critic”, corelat cu o notă de instrumentalism, pentru tehnologia modernă a sistemelor artificiale) epistemologia tehnologiei este considerată, în concepția lui Mario Bunge (21), o trăsătură internă, un „fundal” și nu o etapă ulterioară, reflexivă. Tehnologia formulează probleme epistemologice în cadrul desfășurării mecanismelor sale într-o atitudine „pragmatică” față de gradul de cunoaștere a realității. Epistemologia tehnologiei se constituie, sub aspectul genezei, printr-o unitate a premiselor de ordin epistemologic care aparțin științei și tehnologiei. Această comunitate a fundamentelor epistemologice se transferă și în planul desfășurării relației reflexiv-critice și ne dezvăluie apariția unei intersecții a *obiectivelor-program* ale cercetării.

Din perspectiva integratoare oferită de filosofia științei pentru tehnologia informatică aflată în permanent transfer de concepte și metode cu științele și disciplinele teoretice specifice (știința computerelor, știința cognitivului, știința informației ș.a.), considerăm necesară introducerea unei distincții de principiu între susținerea ideii unei epistemologii a tehnologiei în general și argumentarea unui nou nivel al epistemologiei. Situată la frontieră, teoria cunoașterii științifice devine controversată din perspectiva participării inteligenței artificiale la *întemeierea teoretică* a principiilor noilor aspecte științifice care sînt parțial aplicate în tehnologie (în sensul ei clasic). Măsura participării noilor tehnologii ca tehnologii în esență intelectuale, primordialitatea lor de tip cognitiv conduc la transformări radicale de tip intelectual, la reorganizarea structurilor teoretice de înțelegere a dinamicii cogniției.

Epistemologia informațională își înscrie, în sfera analizelor, nivelul teoretic al metamorfozelor din procesualitatea cunoașterii științifice, care se autoanalizează în confruntarea cu fazele sale de creștere și de obiectivare în perimetrul tehnologiei. În opinia noastră, domeniul căruia îi argumentăm viabilitatea statutului în contextul direcțiilor semnificative din filosofia științei deține un

nivel superior de reflexivitate, de esențialitate a demersurilor teoretice și o operaționalitate de tipul autoreglării, definitorie pentru intelectul uman. Diferențele constituante ale unui profil corect conturat disociază rolul și locul epistemologiei informaționale de *epistemometrice* — Satosi Watanabe (22), *epistemologia ciberneticii* — Călina Mare (6, p. 425), *epistemologia tehnologiei* — Mario Bunge (21, p. 378), *epistemologia computerială* — Maria Cornelia Bârliba (17, 23). Această tipologie surprinde moduri specifice ale reconstrucției: individualizarea unor nuclee de analiză (Satosi Watanabe, Călina Mare), accentuând *parțialitatea viziunii* sau evidențierea *nivelului universalității* (Mario Bunge, Maria Cornelia Bârliba) dintr-o perspectivă globală (gnoseologico-praxiologică).

Modelul epistemologiei informaționale care impune exigențe de unitate și rigoare sporite este de nivel meta-teoretic prin extensiune și conotații, în comparație cu „epistemologia computerială”: se formulează explicit principiul formator — finalitatea de ordin intelectual, corelat cu unele considerații asupra valorilor cognitive — valori criterii pentru ființa umană creatoare de artefacte care ajung să imite unele din performanțele sale inalienabile.

Centrarea teoretică în jurul problematicii uman-cognitive aspiră la descifrarea semnificațiilor acțiunilor globale ale lui *homo cogitans* în prezentul cercetării, dar, mai ales, la ierarhiile din sfera viitoarelor etape ale motivației ființei umane pentru noua formă informatică de gândire.

Epistemologia informațională cercetează rolul informației în calitatea sa de creator al unor dihotomii cu influențe majore în spațiul problemelor. Informația prin consecințele aplicațiilor sale tehnice deține paternitatea diviziunii „inteligenta naturală — inteligenta artificială”, „cunoaștere mentală — cunoaștere nementală”, „subiect uman — subiect formal”. Subiectul devine „utilizator (user) — non utilizator (non-user)”, iar în societate apar forme de acces sau inaccess la variantele informației de vîrf, accentuându-se prin aceasta ideea că informația nu reprezintă numai un limbaj dar și un mecanism structurant al contextualizării cunoașterii contemporane.

Informația-Logos, informația universului cognitiv, participă la decantarea profunzimilor gândului în situația în care produsele non-materiale, ideale devin o domi-

nantă în viața socială. Valențele axiologice ale sintagmei „informație-cunoaștere” necesită în plan cognitiv un proces al analizelor deschise de evidențiere a rolului creator al subiectului, a dimensiunii integratoare pe care o posedă aceasta în dinamica fenomenelor subiective.

Epistemologia informațională, avînd înscrisă în structura sa noetico-instrumentală descoperirea unor resurse cognitive în sfera „netradițională” a posibilităților de manifestare a cunoașterii, renunță la ierarhiile consacrate, depășind etapa istorică a reducționismului de tip cognitiv. Se deschid astfel trepte noi pentru descifrarea accentelor contemporane ale diversității tematice și metodice ale filosofiei științei. Aceasta, în viziunea de sistem pe care o urmărește, are ca sarcină să argumenteze valabilitatea *principiului inteligenței artificiale*. În cadrul valențelor ipotetice ale concepției informatice conturată spre o finalitate gnoseologico-științifică, inteligența artificială, ca instrument formal de cunoaștere, trebuie să dea seama de statutul său aparte. Planurile paradigmatică care se intersectează în privința elucidării acestei tematici conțin, subiacent, principiul mentalității umane: necunoscutul nu poate fi conceput decît în termeni omenești. O atare antropomorfizare definește esențial canonul inteligibilității prin faptul că accentuează rolul subiectivității. Prezentă în cercetare ca un amplu proces dinamic și, în același timp, ca obiectiv de perspectivă, fiind o calitate a umanului, subiectivitatea conferă „ordinea spirituală” a lui *homo sapiens*. De aceea, experiența intelectuală se bazează pe forme de exprimare la nivel metateoretic, amplificînd astfel mecanismele de re-semnificare ale proceselor intelective.

O interogație cu rol de fundamentare a unei „viziuni-orizont” în epistemologie exprimă o îndoielă metodică a finalului de mileniu: inteligența artificială este mesajul ca atare de legitimare — la cumpăna dintre milenii — în lumea intelectuală sau rămîne numai un mijloc, un purtător material al acestuia? Transcrisă în termeni teoretici, întrebarea conține distincția dintre „condiția de existență” a principiului inteligenței artificiale și „condiția de inteligibilitate” a acestuia. Dificultatea de nivel metateoretic a ființării inteligenței artificiale, a „inteligibilității” inteligenței — contradicție reală în consens cu valorile umane — denumeste o deschidere problematizantă prin care ne integrăm în sfera cercetării viitoare. Comu-

nicarea cu alte epoci nu numai prin adevăr ci și prin forța de simbol a principiilor instituite, dar, mai ales, prin direcții interpretative elaborate cu conștiința dificultăților inerente subliniază valoarea propedeutică a demersului întreprins.

Replică peste secole de gândire la celebra „ceartă a universaliilor”, „cearta tipurilor de inteligență” trebuie să probeze, în această instanță a dualității cu rol de întemeiere, sobrietatea disputei conceptuale pledind pentru rigoarea angajărilor teoretice și sistemicitatea răspunsurilor formulate.

Aspectele doctrinare ale problemei au înscris pledoarii în istoria cugetării pentru o „istorie a inteligenței” cu momente de adaptare derivate din problemele noi care silesc inteligența să-și descopere fețe noi, să-și creeze aptitudini noi, noi posibilități de adaptare la obiect și, într-un anumit sens, să încheie compromisuri cu realitatea, făcându-i acesteia anumite concesii (24, p. 131). Acest punct de vedere, susținut de D. D. Roșca în perioada premergătoare apariției informaticii, despre lărgirea frontierelor inteligenței din perspectiva cărora se analizează realitatea vine să justifice necesitatea disocierii în plan istoric între trăsăturile inteligenței *ca proces* (sub aspectul conținutului) și *ca metodă*. Filosoful român intuia, în urmă cu o jumătate de secol, sarcina cercetării: „dacă ceea ce se cheamă rațiune omenească n-a evoluat cumva, în unele privințe, grație eforturilor prelungite pe care le-a făcut în cursul timpului spre a dezlega probleme mereu noi, puse de o experiență în continuă creștere?” (*ibidem*).

Într-o paralelă istorică, concepția lui Ștefan Odobleja în ceea ce privește realizarea inteligenței artificiale cuprinde idei interesante referitoare la relația dintre logică și automatisme. În lucrarea *Psihologia consonantistă* se subliniază: „Studiul *logicii cognitive* ne învață cel mai mult asupra mecanismelor psihismului: ea este cea mai precisă, cea mai clară, cea mai ușor de descifrat, cea mai bogată. Mecanismele afective și reactive sînt în cea mai mare parte deduse prin analogie cu mecanismele cognitive” (25, p. 120). Formularea ideilor de bază ale unei *cibernetici generalizate* și elaborarea primei lucrări de *psihologie cibernetică* din literatura mondială de către Ștefan Odobleja reprezintă antecedente teoretice valoroase pentru mișcarea de idei din domeniul filosofiei științei.

O valoroasă direcție propune în istoria cugetării Grigore C. Moisil, care — analizînd consecința cercetărilor din domeniul matematizării disciplinelor umaniste și utilizarea în aceste studii a calculatoarelor electronice — subliniază reconsiderarea rolului epistemologiei în acest context teoretic, necesitatea unei receptivități accentuate, constructive: „Apariția disciplinelor noi ar trebui să intereseze în primul rînd pe *epistemologi* (subl. ns.). Acel ce se ocupă cu cercetarea modului cum omul cunoaște nu poate fi indiferent atunci cînd se constituie domenii noi ale cunoașterii omenești” (26, p. 118).

Acceptată preponderent prin prisma rezultatelor sale, inteligența ca obiect de studiu a omis parțial raportarea la sine din perspectivă epistemologică — ca o reflecție asupra experiențelor definitorii propuse. Caracterul ontologic al unei atari investigații categoriale, analiza prin prisma criteriilor cognitivului, depășind prin salt meta-teoretic sfera „clasică” a psihologiei, permit enunțarea unor ipoteze de lucru, a unor principii ale epistemologiei informaționale aflate în faza de constituire.

Inteligența ca obiect de studiu, dinamica sa în cadrul conceptual al epistemologiei, prin speciile conotației sale, definitorii pentru *homo sapiens*, este chemată să realizeze — împreună cu obiectivarea în lumea cunoscutului — o cunoaștere de sine corelată cu valorile umane în general, ca o încununare a principiilor prime ale filosofiei. Și aceasta, cu atît mai mult cu cît *homo sapiens*, în toate ipostazele sale, este cel care oferă dimensiunile creației științifice — teoretice contemporane, structura și direcțiile de dezvoltare ale creației, scopul și finalitatea creațiilor sale în planul ideilor. Și de aici, pe acest temei, poate fi relevată unitatea marii epistemologii.

Capitolul I

PROGRAMUL EPISTEMOLOGIEI INFORMAȚIONALE

1. Coordonatele unui nou fenomen cognitiv

Problematica înscrisă în sfera cercetărilor de epistemologie informațională reprezintă un moment de sinteză în cadrul unor permanente raportări la rezultatele și fondul problematizant din teoria și știința informației. Filosofia și metodologia se confruntă, în prezent, cu sarcina analizei fenomenului computerizării, cu interpretarea fenomenelor celei de a „cincea revoluții informaționale” (1, p. 10). „Starea de consecință” în care se găsește lumea contemporană — informatizarea aspectelor multilaterale ale activității umane creează o nouă situație gno-seologică. Sistemele tehnice care vor fi folosite sînt mijloace de intensificare a gândirii abstracte și de utilizare practică efectivă a rezultatelor acesteia. Se consideră că „tehnica de calcul, informatica și cibernetica devin instrumente ale gândirii, mijlocind relația acesteia cu realitatea și determinind tot mai mult ritmul și caracterul dezvoltării cunoașterii (subl. ns.)” (2, p. 84).

Computerizarea apare ca un sistem de procese socio-culturale obiective, dar și ca reflectare a acestor procese la nivelul conștiinței sociale, într-un edificiu teoretic și de exegeză specific.

Pentru contextul nostru de analiză remarcăm, de la început, dialogul dintre sistemele tehnice și știință, fundamentul teoretic al proceselor computoriale. Apariția cibernetizării pe temeiul „marii științe” a produs deschiderea unui front distinct al cunoașterii și al interpretării noilor sale dimensiuni. Prin geneză, cibernetizarea și-a încorporat în planul fundamentării sale nivelul științific. Relația neîntreruptă cu cercetarea științifică se menține și se amplifică prin transferul de metode și prin tendințele permanente de optimizare, urmărite de sistemele tehnologice.

Considerarea ultimului sfert de veac al mileniului II ca desfășurare a computerizării la nivelul individului identifică una dintre marile încercări teoretice, psihologice și sociale generale ale acestui timp istoric. Ființa umană este astfel „numită”, este desemnată drept partener într-un proces fără precedent în istoria reușitelor științifice și tehnice.

Facilitățile de ordin tehnic formează și solicită, în același timp, noi abilități informaționale care trebuie raportate la procese cognitive specifice.

Sînt diverse viziunile interpretative în ce privește structurarea, pe etape, a istoriei computerizării.

De pildă, pentru cercetătorul nipon Yoneji Masuda (în lucrarea intitulată *The Information Society as Post-Industrial Society*) această evoluție cuprinde următoarele patru stadii: 1) computerizarea la nivelul *marii științe* — în perioada 1945—1970; computerul a început să fie folosit extensiv, în programe la scară națională, de exemplu în problemele apărării naționale și în domeniul explorării spațiului cosmic; 2) computerizarea la nivelul *management-ului* — în perioada 1955—1980; computerele sînt aplicate în domeniul conducerii și administrației de stat și particulare; 3) computerizarea la nivelul *societății* — în perioada 1970—1990; computerele sînt folosite în rezolvarea problemelor societății ca întreg; 4) computerizarea la nivelul *individului* — în perioada 1975—2000; fiecare persoană va fi în măsură să folosească informația de calculator obținută prin sistemele om-mașină (sisteme în care dialogul între om și computer se realizează într-un mod conversațional) pentru a soluționa probleme și a identifica noile posibilități ale viitorului. În acest stadiu fiecare persoană va fi subiectul care realizează computerizarea iar societatea va fi societatea superioară a cunoașterii și creației de masă (3, p. 36—39).

Într-o altă interpretare se avansează ideea unei istorii în trei faze a computerizării: faza I (anii '40—'50) — caracterizată în special prin prevalarea componentelor tehnice; științele speciale în majoritatea lor nu au experimentat nici o influență a computerizării. În faza a II-a (anii '60—'70) crește rolul aspectelor economice și cognitive. Unele concepte teoretice ale computerizării au fost integrate în „știința computerelor”. În faza a III-a — cea actuală — aspectele teoretice și de valoare au devenit importante. Se stabilește o corelație mai largă între baza

teoretică actuală a computerizării, matematica și științele tehnice, dar și între disciplinele fundamentale (fizica, chimia, biologia), cele umaniste (psihologia, lingvistica) și sociale (economia, sociologia, dreptul). Fundamentarea științifică atât de multiplă, raporturile teoretice cu sfera științifică ar fi condus gradual la fenomenul conex, acela al „reformei evasitotalității disciplinelor” (4, p. 199).

Avînd un caracter predominant descriptiv, această a doua sinteză a etapelor computerizării apare, în opinia noastră, mai puțin sugestivă, fiind lipsită de forța explicativă proprie imaginii sistematice avansate de Y. Masuda.

În cadrul structurii computerizării, complementar funcționării componentelor tehnice, economice, a celor de control și comunicare, cercetarea teoretică și meta-teoretică sînt imperios chemate să manifeste receptivitate față de componentele „cognitivă” și „de valoare” (4, p. 197).

Componenta „cognitivă” cuprinde tipul de sarcini rezolvate de computere, precum și modificări în procesele cognitive generate de computerizare. Componenta „de valoare” se exprimă prin modificarea valorilor tradiționale și afirmarea unor noi valori. Aceste două „componente”, deși aparțin structurii proceselor computeraie, prin conținutul lor depășesc apartenența strictă la manifestarea în act a computerizării. Ele devin *dimensiunile* „cognitivă” și, respectiv, „de valoare” ale revoluției informaționale, dincolo de cadrul de manifestare al acesteia, constituind un etaj reflexiv cu valențe teoretice de re-analizare a structurilor mecanismelor de cunoaștere și creație științifică.

Pe coordonatele reconsiderărilor se înscriu și demersurile de formulare a noilor trăsături ale construcției epistemologice, încercările de concretizare a specificului actual al explicațiilor care sînt expresia modificărilor radicale din lumea cunoașterii și a științei. Caracteristicile, în linii generale, ale științei contemporane sînt: tehnicizarea și industrializarea în sensul accelerării ritmului asimilării practice a cercetării; amplificarea aspectelor teoretice; modificarea raportului dintre empirie și teoretic în favoarea teoriei; formalizarea, simbolizarea. Revoluția științifică și tehnologică a imprimat cunoașterii științifice spiritul matematizării. Apariția tehnologiilor computeraie a influențat evoluția matematicilor aplicate. Într-un plan mai larg, cercetările evidențiază fenomenul *ciberneti-*

zării științei contemporane, prin adoptarea de către știință a aparatului conceptual și al tehnologiei cibernetice (5, p. 138).

Atitudinea cercetării sistematice subliniază necesitatea înțelegerii perspectivelor dezvoltării filosofiei științei prin analiza riguroasă a tendințelor transformărilor științei care își au originea în revoluția computerială (6, p. 102). Acest fenomen generator de ample schimbări la nivelul înțelegerii unor procese, până în prezent considerate specific umane, determină profunde mutații cu caracter metodologic în privința determinării *subiectului-problemă* al filosofiei științei (*ibidem*).

Într-o imagine de ansamblu asupra evoluției istorice, caracterizată după criteriile *sistemului dominant de cunoaștere*, vom obține următoarea structură a gândirii umane sintetizată în domenii de cercetare (*ibidem*):

- | | |
|--|---|
| — antichitate | — matematica și astronomia |
| — la începutul epocii moderne | — mecanica clasică și fizica |
| — sfârșitul secolului 19 și începutul secolului 20 | — mecanica cuantică și fizica relativistă |
| — mijlocul secolului 20 | — biologia moleculară, genetica, cibernetica, fizica atomică, informatica |

Există mai multe puncte de vedere care converg în susținerea ideii că știința computerelor este un *nou fenomen cognitiv* și nu doar o conglomerare de matematici, tehnologie, fizică, chimie, psihologie, lingvistică ș.a. O altă trăsătură este aceea de a nu fi o simplă integrare sau sinteză. Până în prezent, întreaga serie a problemelor fundamentale din filosofia științei se bazează pe generalizarea evoluției științei în faza sa precomputerială. În etapa computerială a dezvoltării științei temele se află în transformare. Modificările au fost sesizate în decursul desfășurării actelor de cercetare și s-au formulat noi orizonturi ale investigației: „Aceasta este aria vastă a informației. Sunt incluse domeniile largi ale teoriei informației, computerizării și comunicării. Omului de știință dedicat

problemelor fundamentale i se prezintă o *problemă la fel de fundamentală* (subl. ns.) ca și natura luminii sau a gravitației, și *anume ce este informația* (subl. ns.); ce este cunoașterea; ce constituie conștiința existenței; există legi imuabile ale universului fizic care guvernează natura informației” (7, p. 609).

Problemele structurii și organizării cunoașterii științifice, diferențierea și integrarea cunoașterii, dinamica teoreticului și empiricului în cunoașterea științifică — teme „tradiționale” — se conjugă cu o nouă viziune — mai realistă și de perspectivă — viziunea informațională.

Temeiul acesteia îl constituie modificările radicale survenite în interpretarea fenomenului gândirii umane. Apariția mediului inteligent, prezența sa provocatoare, intersecția de *natură cognitivă* dintre trăsăturile mediului natural și cele ale mediului informațional au determinat formularea semnificației rolului acestuia din urmă în relația cognitivă. Cunoștințele umane nu se mai integrează numai procesului de obiectivare (prin acțiune) în mediul natural, ci participă și la momentele obiectivării prin cunoaștere-comunicare în ipostazele inteligenței artificiale. Detalieri ale mecanismelor care conduc la identificarea acelor cunoștințe de un înalt nivel de integrativitate în corpusul inteligenței artificiale devin o sarcină a demersurilor științifice în prezent și, mai ales, în viitor.

Din punct de vedere structural, opțiunile teoretice contemporane în domeniu *susțin natura fizico-informațională a gândirii umane*: „Omul trece treptat de la o gândire influențată de mecanică și mecanisme — gândire care se mai resimte încă în toate domeniile — la o gândire fizico-informațională, adică la o gândire în pas cu știința și tehnologia epocii în care trăiește. Această schimbare în planul gândirii, de la fizic (mecanic) la fizico-informațional reprezintă o mutație (II) de cea mai mare importanță pentru viața și munca omului ...” (8, p. 45).

Din perspectiva tezelor care susțin influența informaticii, a computerizării asupra modurilor și formelor de organizare a cercetării, spațiul conceptualizărilor cuprinde sintagma *noua formă informatică de gândire* (9, p. 167) pentru intelectul artificial, pentru „gândirea mecanică”. Prezența partenerului de dialog intelectual a determinat „intelectualizarea” informaticii, a comunicării, probleme ce țin prin excelență de domeniul reconsiderării valorilor umane în general și de incidență asupra psiho-

logiei și semanticii. Relevanța temei „intelectualizării” pentru discursul epistemologic contemporan derivă din impactul acestui fenomen asupra vieții mentale și psihice a individului care poate fi considerat — în mod incorect — o „funcție” și, mai puțin, o personalitate.

Pericolul real este prezentat sub forma teoriei *raționalismului informatic* (9, p. 171). În contextul informatizării masive datorită caracterului muncii, pe fundalul social al participării unui număr mare de persoane în sfera proceselor informatice, se utilizează un lexic de factură „raționalistă” care estompează aspectele particulare ale situațiilor și ale obiectivelor. Expansiunea raționalismului informatic ridică însă probleme numai în măsura în care se va transforma într-o sursă preponderentă a formării, a influențării lumii spirituale a omului.

Diferența dintre atitudinea de „profesionist” într-un domeniu de vîrf și bogăția de nedescris a lumii conștiinței exprimă o atitudine lucidă, o formulare deschisă a încrederii în uriașele rezerve ale neidentității cu stereotipiile lingvistice și funcționale ale unor tipuri de activități. Argumentarea validității unei atitudini de ordin mental-cognitiv în fața lumii prin raportare realistă la procese particulare, concrete ale domeniilor tehnologiilor de vîrf evită o extrapolare și sesizează un posibil pericol dar nu îl identifică prin aceasta.

2. Determinări metodologice

În conturarea sferei problematice a epistemologiei informaționale dinamica dezvoltării științei și a proceselor computeriale oferă, la o analiză mai atentă, elemente care pot determina un nou orizont de cercetare.

La un nivel general de interpretare sesizăm ca obiectiv metodologic organizarea cunoașterii științifice din punctul de vedere al *trans-structurii informaționale* (6, p. 104) în sensul abilității de a soluționa anumite probleme cognitive și sociale și nu ca simplă corespondență cu o anumită disciplină. Această viziune se corelează cu o altă trăsătură specifică a metodologiei noilor demersuri de cercetare: conceptul de *trans-știință* propus de Weinberg, pentru a marca necesitatea unei concepții largite privind știința însăși (10, p. 180).

Deschiderea operațională derivată din principiul trans-structurii informaționale exprimă o atitudine contemporană de înțelegere a specificului raportării la „necunoscutul” aflat în cîmpul de investigație. Se afirmă, implicit, nota definitorie a caracterului informațional al raportării (al criteriilor pe care le sugerează acest domeniu) al atitudinii de tip cognitiv-informațional în etapa rezolvării problemelor. Temele de cercetare apar sub ipostaza unor structuri alcătuite din unități de cunoaștere-informație. Obiectul cunoașterii se constituie, în variatele sale forme concrete, printr-o expresie informațională. Subiectul intră în raporturi cognitiv-informaționale cu un anumit conținut informațional exprimat în forma sa clasică sau prin mijloacele moderne ale tehnicii informatice.

Scopul general al proiectului de reconstrucție epistemologică îl reprezintă unitatea, complementaritatea a două proiectii ale lumii științifice și tehnice (în special din perspectiva generației a 5-a de calculatoare). Se formulează (11), în cadrul acestei viziuni, ca probleme de principiu investigarea *modelării sensului* în structurile tehnice (aspectul de avans teoretic care se dorește obiectivat în lumea tehnologică), idee corelată cu nevoia de replică activă din partea partenerului tehnologic căruia i se solicită performanța *evaluării informației în sens uman* (2, p. 88). Obiectivele acestea definesc pentru ansamblul cercetării fundamentale o stare tensionată, de depășire a unor frontiere de înțelegere și de cunoaștere, de acceptare a unei transformări, a mentalității cognitive și informaționale. Domeniile aflate în dispută cunosc o detaliere de mai multe grade în profunzime. Nu apar dificultăți insurmontabile din transferul — aparent lipsit de capcane — al sensului din structurile științifice în cele tehnice. Marile interogații se nasc, însă, după acceptarea unei atari posibilități. Conjunția dintre cele două lumi ale cunoașterii — cea umană, posesoare și creatoare de sensuri umane și cea tehnologică care operează cu aspectele formale ale cunoașterii — determină în cîmpul cunoașterii și al atitudinii filosofico-metodologice apariția unor întrebări esențiale, de maximă integrare a subiectului într-o controversă similară începuturilor istoriei cugetării umane. Se reformulează temele fundamentelor, ale întemeierii gândului care a cutezat să creeze aparent „împotriva” propriilor sale legi și precepte de înțelegere și reconstrucție a realului și imaginarului. Preaplinul creației științifice

obiectivitate la nivelul sistemelor tehnice a condus la o criză metodologică, la pledoarii în forul științei contemporane generatoare a unor incertitudini „de creștere”.

În planul activității concrete, nuanțarea obiectivelor epistemologiei informaționale reprezintă variante privind modul cum cercetătorul uman care va opera cu sistemele informaționale automate își desfășoară activitatea de cercetare sau ar trebui să o realizeze. Rolul asistenței automate în cercetarea științifică și tehnologică, strategiile, tehnicile de cercetare, metodele, euristicele trebuie să fie suple, mobile, capabile de modificări din perspectiva conștientizării faptului că revoluția computerizată înseamnă nu numai o integrare de noi tehnologii, ci și o *integrare de diferite tipuri de informație* (12, p. 293).

În cadrul programului noii epistemologii, dialogul interdisciplinar se desfășoară în vederea atingerii obiectivului central al înțelegerii *modelării proceselor cognitive*. Tehnologia informațională devine baza unei noi tehnologii intelectuale în care cunoașterea teoretică și tehnicile sale specifice (de exemplu, analiza sistemelor, programarea liniară și teoria probabilităților) devin decisive în procesul codificării cunoașterii teoretice și al realizării inovației științifice și tehnice (13, p. 71—77).

3. Universul reconsiderărilor

3.1. Modificarea conștiinței metodologice a științei

Stadiul reconsiderărilor din epistemologia contemporană este determinat de modificările care au survenit atât la nivelul vieții științifice cât și în sfera sistemelor tehnice.

În literatura consacrată acestei problematici este subliniată, cu claritate, necesitatea unei noi viziuni întemeiată pe modificările „revoluționare” ale epocii: „Dacă era primei revoluții industriale a dus la «inversarea raporturilor dintre subiect și obiect» supunând subiectul obiectului, omul devenind un fel de executant orb, un appendice al mașinii, era marilor mutații în știință și tehnică, era celei de-a doua revoluții industriale va duce la o nouă

inversare a raporturilor dintre subiect și obiect, restituind omului dimensiunea sa pierdută în condițiile primei revoluții industriale, el redevenind, pe un plan superior, stăpînul mașinii moderne, stăpînul propriului său destin” (14, p. 24).

Noile opțiuni ale comunității cercetătorilor apar astfel justificate din perspectiva conștientizării schimbării ca atitudine metodologică. Pledoaria pentru o atitudine critică asupra tehnologiei, pentru o istorie critică a fenomenului tehnologic conturează ideea generală a cadrului filosofico-teoretic de analiză ca principiu al metodologiei la nivelul vieții sociale.

Așa cum sublinia Ilya Prigogine, „Pentru a fi înțeleasă, lumea tehnică, la a cărei creație a contribuit știința clasică, are nevoie de concepte foarte diferite de acelea ale acestei științe” (15, p. 414). Necesitatea unei noi viziuni dictate de introducerea tehnologiei informatice care este „integralitatea și descentralizarea în adâncime” a condus la renumita teză a lui Marshall McLuhan privind „mesajul” oricărei tehnologii care înseamnă schimbarea de model în viața socială (16, p. 8).

„Aceste două puncte de vedere exprimă sintetic mutațiile care s-au produs în epoca contemporană: 1) schimbarea fundamentelor teoretice ale vieții intelectuale (distanța în plan istoric între știința „clasică” și mentalitatea cognitivă contemporană); 2) introducerea tehnologiei informatice purtătoare a unui nou mesaj. Acesta se exprimă parțial în fazele sale inițiale, în termeni necunoscuți subiectului generic: semnificațiile multiple nu sînt accesibile în totalitate cu aparatul metodologic, cu setul de criterii și universul conceptual existente. Ființa umană, autor al ambelor modificări radicale, sesizează însă nivelul de dificultate, acționînd pentru conștientizarea reconstrucției teoretice. Punctele de vedere argumentate, referitoare la remodelarea conceptuală a lumii conștiinței converg în susținerea rolului determinant al științei și filosofiei: „În același timp, gîndirea asupra tehnologiei nu este suficientă. Tehnologia fructifică cunoașterea științifică și extrapolează știința pentru realizarea de noi unelte, dar ea nu este sursa unei viziuni asupra lumii care să devanseze transformările pe care totuși ea însăși le induce. Numai știința și filosofia pot oferi o asemenea viziune” (8, p. 318).

În literatură se exprimă deci rolul generalizărilor de nivel filosofic, ca o necesitate internă a lumii tehnologice, în procesul valorizării sale sociale, prin depășirea suficienței reușitelor măsurate unilateral de legile domeniului tehnic. Validarea aceasta potențială aspiră la integrarea autentică în lumea omului prin perspectiva sinergetică pe care o oferă filosofia la nivelul generalizărilor și analizelor sale sistematice.

La modul acesta, tehnologia, chiar dacă nu este purtătoare de filosofie ca atare, nu se realizează deplin, în lumea sensurilor și a valorilor umane decât prin supunerea față de principiile meditației și interpretării filosofice: „Filosofia e strins intercorelată cu disciplinele influențate de computerizare. Ea studiază aspectele ontologice, gno-seologice și valorice ale procesului computerizării. Ea analizează ideea privind computerizarea ca fenomen socio-cultural” (4, p. 199).

Mai mult decât atât, se formulează pledoarii pentru tratarea științei informației în vederea sporirii cunoașterii, înțelegerii și înțelepciunii. După cum se remarcă în lucrările de exegeză, în confruntarea cu numeroase probleme din afara științei, inclusiv cele care implică aplicarea științei avem nevoie de înțelepciune (pricepere) mai mult decât de adevăr. Studiarea utilizărilor informației, confruntarea cu problematica sa heterogenă trebuie să se facă într-o manieră înțeleaptă, în opinia unor autori reprezentativi ai comunității intelectuale (10, p. 18). Participarea filosofiei și logicii la programul de reconstrucție intelectuală — ca sistem de referințe teoretice — este astfel accentuată în literatura de specialitate: „Inteligența artificială este astăzi o realitate tehnico-industrială și științifico-teoretică de care filosofia și logica trebuie să țină seama” (17, p. 269). Conștiința atitudinii filosofice în tratarea problemelor informației este expresia unui proiect metodologic riguros exprimat privind teoria generală a informației care nu este nici ea posibilă fără o viziune filosofică asupra lumii în care să se cuprindă și rolul informației. Se deschide în fața noastră un front foarte larg filosofic și științific de analiză și interpretare (8).

În structura fenomenului computerizării intră și disciplinele umaniste, cercetarea fiind orientată în direcția interpretării consecințelor automatizării activității mentale a omului, care prevede „nu excluderea lui din acest proces,

ci distribuirea optimă a funcțiilor între om și mașină” (18). Direcția de interpretare care s-a constituit poate fi caracterizată printr-o relație biunivocă din punct de vedere metodologic: intensificarea umanizării științei și tehnicii computerelor, a inteligenței artificiale în toate domeniile informaticii, paralel cu extinderea posibilităților computerizării, informatizării științelor umanitare.

O serie de cercetări de prestigiu realizate în țara noastră relevă că: „Apariția inteligenței artificiale ridică pe un plan nou problematica omului. Natura cuprinde posibilitatea de a produce inteligență, aceasta se dovedește de a fi o proprietate informațională a unor structuri informaționale. Dacă informația este atât de importantă, astfel cum ea ni se dezvăluie în a doua jumătate a secolului XX, este de așteptat ca această noțiune să influențeze nu numai viziunea noastră științifică, dar și cea filosofică asupra lumii” (19, p. 15—16).

Problema relației om-calculator constituie un fenomen nou în *sistemul problemelor globale* ale contemporaneității. Tehnologia informatică formulează scopuri și sarcini principial noi în cele mai diferite sfere ale activității umane. Se modifică idealurile, normele, standardele cercetării științifice; se schimbă, de asemenea, *conținutul și construcția conștiinței metodologice a științei* (20, p. 290), deoarece, după cum este cunoscut, procesele de extensiune a funcțiilor sociale ale științei se repercutează puternic asupra conștiinței proprii sale identități (21).

Analiza rolului factorului uman în contextul problematicii globale în concordanță cu principiul sistemului permanent de referințe ne permite constatarea că problemele globale intră în cunoaștere, logică și istorie (22).

Realitatea cercetării conține problemele interacțiunii teorie-practică într-o nouă perspectivă interpretativă generată, în prezent, de contextul demersurilor desfășurate în vederea realizării computerizării globale (23, p. 459). Deci nu numai reflecția socio-politică are ca obiectiv probleme globale, dar și cunoașterea poate deveni o atare sarcină pentru comunitatea științifică. Depășirea cadrului cognitiv strict este relevant de cercetarea contemporană care susține că: „În problema criteriilor și valorilor cognitive tot mai acut pusă, epistemologii demonstrează că opțiunile omului de știință ies în ultimă instanță din cadrul cunoașterii pure, raportându-se la istoria culturii și civilizației omenesti” (24, p. 154).

În „tabla de materii” a științei contemporane sînt înscrise: temele cibernetizării științei, reforma disciplinelor, interpretarea celei de-a V-a revoluții informaționale, semnificațiile dimensiunilor gnoseologice și valorice ale computerizării. Variantele de răspuns se identifică cu noi orientări teoretice: acestea apar ca tendințe care se impun deja în epistemologie prin deschiderile spre axiologie și antropologie (*ibidem*), spre praxiologia evaluativă (17, p. 494). Revine în sfera comunității de interpretare necesitatea efectuării studiilor privind dimensiunile axiologice ale informației (25) și componenta valorică a computerizării (4, p. 197).

Expresia „informația—resursă strategică” a făcut carieră preponderent pe linia posibilităților materiale de îndeplinire, supralicitînd valoarea economică și pe aceea politico-diplomatică. Deși subiacente, semnificațiile științifice și axiologice au fost „umbrite” de strălucirea valențelor operaționale evidente (economice) sau mai discrete (politico-diplomatice).

Valoarea informației se înscrie în cadrul analizelor care privesc, într-o configurație duală, *cantitatea de informație*, concept conturat mai puternic prin geneză și istorie în maniera tehnico-economică și *evaluarea informației* (nu în primul rînd economică), potrivit unor criterii axiologice. S-ar realiza la modul acesta saltul de la cultul informației la analiza valorii prezente, dar, mai ales, potențiale a informației. Cantitatea de informație satisface exigențele unor procese în act, a unor consumuri încadrate în anumiți parametri. Valoarea și evaluarea informației nu verifică în principal aceste coordonate, ci propun ca strategie o atitudine nouă în fața virtuții formative a informației în adaptarea la mediul inteligent.

Amplificarea sferei problematizante a epistemologiei, corelată cu analizele de întemeiere a unei filosofii a tehnologiei subliniază că „... epistemologia ridică probleme logice, semantice, cognitive, metodologice, ontologice, axiologice și etice”. (8, p. 147).

Informația are menirea să instituie un principiu de autoritate pe coordonate moderne. Intuim argumentul *validării informației ca informație umană*, în primul rînd ca ordine și organizare. Un atare proces va necesita instituirea unui curent convergent general ca act conștient de identificare a informației după criterii severe specifice sferei umanului: noutate, originalitate și ordine umană;

prioritate umană în procesele de geneză a informației; raportul dintre noutatea ca rezultat al procesării și noutatea ca rezultat al actelor umane de cunoaștere (dimensiuni ale unei noi etici a raportului om-calculator în obținerea și funcționarea informației); paternitatea umană a *tezaurului* alcătuit în faza precomputerială din informații de natură umană, iar în faza computerială din informații introduse pe calculator; armonizarea, corelarea tipurilor de informații obținute în funcție de factorul predominant la nivelul structurii tezaurului — elementul uman de obținere și evaluare a informației.

3.2. Mesajul epistemologiei sociale

În literatură se formulează puncte de vedere care tratează tema „*epistemologiei sociale*” în două variante interpretative cu caracter metodologic. Epistemologia socială este o metodă proprie, dezvoltată de informatică (26, p. 267); ea apare ca un instrument pentru organizarea și controlul tezaurului cunoașterii umane, satisfăcînd o serie de note operaționale ale demersului informatic, inversîndu-se, de fapt prin aceasta, raportul real dintre cele două domenii ale cercetării. Epistemologia nu poate accepta rolul de a se identifica cu una din metodele informaticii, ea oferă un cadru metodologic general cu rol orientativ și pentru informatică.

În seria evaluărilor interesante epistemologia socială se înscrie ca o tentativă de a depăși stadiul cercetărilor *micro* ale epistemologiei subiective individuale (stadiu cu îndelungate analize efectuate) printr-un stadiu de nivel *macro*. Acesta corespunde analizelor interacțiunilor din societate și memoriei exosomatice.

În cadrul teoriei formulate de cercetătorii Jeese Shera și Margaret Egan (27, p. 125—137), epistemologia socială este definită drept „studierea acelor procese prin care societatea ca un întreg se preocupă să dobîndească o perspectivă sau o relație inteligibilă față de mediul ambiant total-fizic, psihologic și intelectual” (*ibidem*). Deși formulată la începutul deceniului VI — perioadă de debut a erei informatice, concepția aceasta, prin năzuința unei perspective asupra mediului intelectual, propune deschiderea unei suite de probleme majore ale lumii marcată

de dihotomiile introduse de informatică: mental — nemental, inteligență naturală — inteligență artificială. Sugestiile formulate de Shera și Egan conțin indicații privind concentrarea pe analiza producerii, distribuirii și utilizării produselor intelectuale, în mod similar experienței de cercetare pe care comunitatea științifică a dobândit-o din cercetarea produselor materiale. Paralela dintre modul de producție în sens economic și cel în sens intelectual deține, desigur, forța sugestiei „solidității” unor tipuri de activități necesare, de maximă importanță pentru viața socială. Saltul de la nivelul individual la cel social al cunoașterii științifice ca obiect de studiu, necesitatea unei imagini globale în planul reflecției se verifică cu acuitate în prezentul informatizat care conferă noi dimensiuni socializării cunoașterii și creației umane. Epistemologia este „socială” în sensul accentuării caracterului interdisciplinar, al amplificării mecanismelor sistemului de interrelații, al *conștientizării viziunii de ansamblu* asupra cunoașterii și cercetării contemporane. Este o epistemologie a socialului prin excelență, a socializării parțial automate (informatică) dacă nu a actelor de cunoaștere ca atare, cu o anumită evidență, a rezultatelor acestora, a receptării și asimilării cunoașterii în contexte radical deosebite față de perioada pre-computerală.

Deschiderea cercetărilor epistemologice spre zona socialului intelectualizat sau a actelor intelectuale socializate prin participarea inteligenței artificiale este reclamată de modificările esențiale din sfera cercetării și a aplicării rezultatelor acesteia în viața socială. Epistemologia „socială” este, într-o mai accentuată măsură, o viziune filosofică și metodologică asupra fenomenelor care legitimează actuala fază istorică drept etapă a vieții intelectuale în istoria gândirii.

Noul mesaj pe care îl introduce tehnologia informatică conduce la restructurări ale activității umane în general, la fenomenul mondializării cercetării dezvoltării. Cercetările în domeniu consideră că sfârșitul secolului XX este marcat de a III-a revoluție industrială care aduce cu sine noi forme de energie, noi mijloace de transport și noi moduri de comunicare. Omenirea pătrunde astfel într-o *civilizație a cunoașterii, a acumulării și a comunicării cunoașterii*, în care informația va juca un rol de materie primă primordială, mai importantă decât resursele minerale și energetice (28).

Informaticizarea societății a subliniat, în primul rând, spectaculosul informației ca resursă materială, obiectivată în programe complexe care au lărgit sfera posibilului acțional.

În acest context se reconsideră, într-o intersecție de planuri, seria proceselor de geneză a informației pe traseul uman. Paralel cu solicitarea semnificativă a subiectului uman în acte inedite, specifice erei informatice, se problematizează — în plan teoretic — dinamismul de ansamblu al informației. Într-un veritabil for al conștiinței de sine, informația își reevaluează rolurile pe care le deține în cadrul actelor de cunoaștere.

Tehnologia inteligentă este expresia sintetică, este consecința informației industrializate, dar forța o deține informația în sine care manifestă o vastă plasticitate și își verifică propriile capacități prin formele industriale de prelucrare.

Problema aflată în sfera elucidărilor este aceea a modalităților de înțelegere și de evidențiere în viitor a rezervelor de posibilități ale informației: vom fi martorii unei participări exclusive a formelor tehnologice de înalt grad de complexitate, vom asista la momentele victoriei acestora sau variantele umane, non-tehnologice, vor juca un rol esențial în procesele lumii contemporane?

În opinia noastră, tehnologia reprezintă numai un cadru de manifestare a valențelor informației într-o eră în care omul-demiurg este veritabila resursă a devenirii și împlinirii generale.

Tocmai statutul acestui nou partener, calculatorul, instituirea rolului său în istoria mentalităților nu numai în sfera dezvoltării tehnologice constituie un program de mare amploare și responsabilitate. Alfabetizarea a însemnat o nouă epocă culturală, un nou mod de gândire și a presupus un cod al corespondenței între unitățile sonore care compuneau cuvintele prin intermediul cărora se exprimau idei; se materializau acte cognitive. „Neo-alfabetizarea” introduce rezerve de adaptare și de acceptare a unei situații radical modificate, a existenței calculatorului cu statutul de partener: ea va avea rolul să instituie un nou cod al transformării creatoare a unităților de cunoaștere-informație în cunoștințe ale unui mediu intelectualizat, cu grade diferite de participare intelectuală (umană și tehnologică).

După cum omenirea a cunoscut tipuri diferite de planuri ale dezvoltării civilizației, se află acum în pragul unei revoluții a începuturilor învățării actelor de cunoaștere, a transmiterii acestora și combinării lor în procese mai complexe din punct de vedere intelectual. De asemenea, un domeniu amplu de intersecție al motivației reconsiderărilor îl reprezintă universul comunicării contemporane. În structura sa se modifică atât datele tehnologice, cât și elementele propriu-zise ale semnificațiilor, ale conținutului transmis.

Realitatea sistemului comunicațional își are înscrise transformări considerate „revoluționare”: a) modernizarea centralelor telefonice prin trecerea de la tehnologia electromecanică la tehnologia numerică; b) utilizarea cablurilor de fibre optice în sistemele de transmisie; c) fuziunea dintre informatică și comunicații ca expresie a convergenței dintre comunicații și informatică (29, p. 119).

3.3. Dimensiuni conceptuale ale comunicării computerizate

Într-o imagine de ansamblu asupra cercetării contemporane din sfera epistemologiei e necesar să se înscrie și raportarea la tema paradigmelor comunicării. După cum am arătat în lucrarea intitulată *Paradigmele comunicării* (30, p. 5), acest domeniu de investigație se situează pe traiectoria metodologică dificilă a *conștientizării nivelului de model teoretico-acțional* pe care îl prezintă dintr-o perspectivă interdisciplinară asupra fenomenului comunicațional contemporan. Participarea tehnologiei informatice la desfășurarea acestui proces a creat premise pentru analiza *întemeierii prin redimensionare umană* a complexității sale.

O primă instanță a intersecției dintre cele două niveluri paradigmatică constată obiectivarea rezultatelor științei, modelarea acestora în cadre specifice de exprimare ale universului comunicațional. În această situație, știința informației, informatica, întregul ansamblu al disciplinelor teoretice și tehnologice se află într-un raport autologic. Ele determină notele caracteristice ale comunicării

contemporane prin modificările esențiale pe care le introduc. În același timp, receptează nuanțele pe care traseul comunicațional le creează și își redefinesc propriile opțiuni deja formulate. Dinamismul influențelor reciproce își află forma nuanțată expresiv în această unitate a provocărilor și a receptării influențelor. Tensiunea care se naște cu dificultăți inerente în atribuirea exclusive de apartenență a cauzelor — în planul interpretării — reprezintă o formă contemporană a celui „foc veșnic viu” al viziunii dialectice care se naște prin metaforă în exprimare, dar avea conștiința deplinătății sale ca proces.

Confruntarea dintre realitatea științifică și expresia ei comunicațională ne dezvăluie o altă notă definitorie a celei din urmă: dimensiunea integrativă a acceptării efectelor, a rezultatelor, a dialogului cu tehnologia informatică în asimilarea tipurilor de efecte rezultate (30, p. 9). Această trăsătură se armonizează structural cu deschiderea mai amplă spre știință ca fenomen social, existentă în prezent în demersurile cu caracter epistemologic. Sesizarea acestei caracteristici devine operantă în sensul particularizării ei adecvate prin formularea programului epistemologiei informaționale. După cum am mai exprimat acest punct de vedere, *finalitatea socială* a noii orientări este unul din obiectivele majore ale comunității *specialiștilor epistemologi* (30, p. 145).

În seria diferențelor esențiale, semnificative pentru dialogul modelelor propuse de cele două direcții paradigmatică autorul însuși — sau doar principiul autorității — cunoaște identificări radical deosebite. Dacă știința în faza pre-computerială era rezultatul cercetării umane, știința informației intră astăzi în dialog cu comunicarea modelată și realizată în act de un autor colectiv: teoreticieni, tehnici, tehnologii, generații de calculatoare. Acest proces se concretizează în transmiterea unui flux informațional care respectă atât principii ale comunicării cât și pe acelea ale tehnologiei acestui proces. Informația este puternic modelată, este remodelată, legitimată astfel printr-un veritabil statut ontic contemporan al *mediilor* multiple. Sensul major al relației dintre orientările noi în epistemologie și paradigmele comunicării îl dețin multiplele ipostaze ale medierii informației în fazele comunicării. Principiul unificator, fundamental pe care îl poate asimila, prin paralelism, știința informației și, mai mult,

epistemologia informațională este *principiul medierii*. Adoptînd limbajul specialiștilor, ecuația fundamentală a domeniului de reflecție asupra științei contemporane este, în viziunea noastră, *ecuația treptelor medierii informației*.

Investigarea aspectelor teoretice ale „revoluției comunicăionale” (communication revolution), determinată de progresele tehnologice și organizatorice din domeniul *media* și al industriilor comunicațiilor în general, determină înscrierea lor în programe de cercetare care formulează demersuri metodologice specifice acestui fenomen social complex. În literatura de specialitate se subliniază ideea unui principiu esențial al abordării cercetării în sensul că *media*, noile tehnologii comunicăionale și procesul comunicăional în general, inclusiv implicațiile sociale, pot fi adecvat studiate doar în contexte corespunzătoare mai ample (31, p. 164).

Analiza pe care o propunem se întemeiază pe ideea considerării procesului de comunicare într-un raport funcțional cu informația reprezentînd în același timp o bază de explorare a informației (32, p. 91–106).

Problemele conceptuale înscrise în sfera comunicării computerizate se formulează la nivelul dualității informație ca produs-informație ca proces. *Conceptul static al informației*, informația ca produs exprimă informația condensată, conținută ca atare de un suport material, iar *conceptul dinamic al informației*, informația ca proces, se referă la valoarea de întrebuințare a informației după ce a fost supusă mecanismelor de procesare. Informația semantică depinde astfel de factorul timp, deoarece conținutul cu valoare informațională la un anumit moment „poate să nu mai fie informație la un alt moment” (32, p. 97).

Dimensiunea procesării pe care o reprezintă prin excelență tehnologiile computeriale conferă proceselor de comunicare, paralel cu această mediere tehnică, sarcini programate pentru medierea umană. Elementele noi introduse în sfera comunicării de revoluția informațională — trecerea succesivă: „informații — date — cunoștințe” în sistemele automate propun cercetării sistematice tema evaluării în care „datele” și „cunoștințele” sînt sau rămîn *informații*, corelată cu rolul procesării în transformarea *cantității* de informații (evidență de ordin structural a sistemului informațional) în informații în sens *calitativ* (semantic). Dacă în stadiul de *input* în sistem — operăm

input → calc. → output
inform. date cunosť
cu informații — produs, la nivelul *output*-ului, nu putem accepta apariția informației — proces (care se transformă, de fapt, prin procedee mecanice pînă la dispariția uneori a „calității” de a fi informație). Dimpotrivă, acest stadiu poate fi interpretat ca o paradigmă a transformărilor la care este supusă informația la nivelul calculatorului. Ea aparține unui „model de atribuire”, se legitimează numai ca semnificație, urmînd cu necesitate să se transforme, să se împlinească la nivelul receptorului în cadrul modelului uman de interpretare. Subiectul realizează acest demers prin care informația devine posesoare și de semnificație și de sens (32, p. 31).

Dintr-un anumit punct de vedere, comunicarea contemporană este confruntată cu fenomenul paradoxal al pierderii de conținut (30, p. 67–69), corelat cu un proces „de reacție”, și anume, amplificarea cadrului extralingvistic (33, p. 280–283). Se ilustrează astfel o reală pierdere de informație în fazele procesării automate raportate îndeosebi la modalitățile și mentalitatea specific umane de comunicare. La modul absolut, *stricto-sensu*, în sistemele tehnice informația deține valori și semnificații în intervale foarte scurte cînd „dialoghează” cu subiectul pe care acesta nu le receptează în totalitate, ca atare. Contactul cu informația apare în procese discontinui care marchează și mai mult diferența dintre nivelul fizic (mecanic, nemental) al metamorfozelor informației și nivelul cognitiv, psihic și mental al receptării de natură entropică a informației. Universul procesării rămîne nemărginit ca procedee de combinare mecanică, dar finit ca originalitate și creație în contextele de nedeterminare, de esență subiectivă.

O altă ipostază a depotențării informației în sistemele tehnice este ilustrată de necesitatea abordării sistemelor informaționale într-o manieră structurat-formalizată. Se impune cunoașterea de către subiect a limbajului sistemului și a metodelor de interogare a *băncii de date*. Specialiștii în domeniu prezintă, în spirit metodologic, existența în unele sisteme a unui „manual pentru useri” (34, p. 29) sau a unui „program dialog” care facilitează subiectului formularea corectă a întrebărilor. Cele două modalități prezentate oferă însă soluții parțiale pentru activitatea în cadrul unui sistem care se dovedesc insuficiente în procesul raportării la mai multe sisteme. Necesitatea înțelegerii caracteristicilor fiecăruia comportă un

grad sporit de dificultate — ceea ce conduce la întârziere și creează unele sentimente de frustrare. De aceea, experții în domeniu susțin necesitatea acumulării în sistemele informaționale nu numai a cunoștințelor ci și a *metodelor și a experienței* (35, p. 65). În strânsă corelație se află un set de principii ale comunicării în societatea informatizată: 1) numai comunicarea poate determina sisteme și promova metode de soluționare a problemelor viitoare (o declarație de principiu, o carte de legitimare a comunicării în contemporaneitate); 2) necesitatea *relației de partener* între producătorii și beneficiarii sistemelor informaționale; 3) importanța nivelului participării utilizatorului într-un sistem (trăsătură de mare însemnătate care semnifică o depășire chiar și a rolului barierei lingvistice); 4) participarea utilizatorilor la conceperea, menținerea și funcționarea sistemelor informaționale; 5) preocuparea pentru interfețe amicale, umanizate între utilizatori și sistemele uneori ostile (35, p. 68).

După cum reiese cu claritate, această „cartă metodologică” a participării subiectului la dinamica fluxului comunicațional exprimă conștiința necesității unei viziuni de ansamblu, formulată într-un etaj reflexiv, corelată cu *ideea-program* a introducerii *spiritului metodologic* în procesele informaționale.

Expresivitatea altor transformări o regăsim în problematica deschisă în sfera *bazelor de date* (data bases). Acestea se divid, în viziunea experților, în bănci de date „de cercetare” (mai restrinse, cu o selecție orientată a datelor față de obiectivele cercetării) și bănci de date „de tip bibliotecă”. În situația celor din urmă, informația nu este corelată cu procesele de utilizare, destinatarul (utilizatorul) este anonim, iar, ca structură internă, se pot îmbogăți cu date noi fără a modifica structura existentă a stocului de date.

Deceniul bazelor de date (anii '70—'80) nu a depășit bariera unui proces de gestiune a colecției de date cu ajutorul calculatorului.

Datologia, ca disciplină care studiază memorarea datelor în anumite structuri este interpretată într-un context de studiu mai larg în care sînt incluse: 1) problemele nivelului perceptual al integrării informației; 2) problemele integrării informației, la nivel conceptual; 3) problemele comunicaționale (36, p. 227). Numită *infologie* (*ibidem*), această disciplină care abordează în modul des-

oris anterior structurarea informației are deschideri conceptuale, abordează la modul interdisciplinar problematica, îmbinînd rezultate și metode ale teoriei generale a sistemelor, psihologiei, inteligenței artificiale, logicii, teoriei informației (mai ales prin capitolele „semantică” și „pragmatică”), teoriei limbajelor etc.

Semnificativă pentru direcția argumentativă pe care o propunem este atitudinea pe care am consemnat-o în legătură cu optica eronată potrivit căreia informația este, în primul rînd, o *tehnică* și, abia după aceea, o *concepție* (37, p. 101; 41, p. 77).

Pledoariile pentru considerarea datologiei ca disciplină aflată la intersecția unor preocupări ale cercetării de actualitate converg în susținerea apartenenței acesteia „în sfera noii epistemologii generate de cibernetică, adică a acelei teorii în care procesele de observație, de descriere ori de explicație devin ele însele un teren al observației, descrierii ori explicației, trecîndu-se de la sistemele observate la „sistemele care observă” (36, p. 232).

Punctul de vedere exprimat conferă acces la statut teoretic datologiei și o raportează relativ direct la universul cercetărilor epistemologice. Sfera acestora are ca obiectiv, din perspectiva nou formulată, necesitatea unei atitudini metodologice, programatice de a nu crea discontinuități între om și calculator (în tratarea mecanismelor memorării în cadrul unui sistem ca o singură funcție) (36, p. 228).

În sistemul de principii al datologiei se impune, în accepția noastră, și o altă remarcă de ordin metodologic: structura sistemului de date nu trebuie construită după modelul receptării pasive a suportului material al mesajului. În relația strict comunicațională a aparatelor, se poate admite că receptorul este acela care realizează acordul, se armonizează cu emițătorul, permițînd prin aceasta decodificarea mesajului. O atare viziune simplistă a construit mitul cantității de informație. Al doilea aspect al receptării este interpretarea, sub raport semantic, a conținutului mesajului cînd emițătorul (deci calculatorul) este acela care, în cadrul unui program flexibil, se acordă cu receptorul (individul uman), participînd prin aceasta la acel tip de decodificare pe baza datelor cu sens, implementate în memoria sa (38, p. 76).

Datologia ca dimensiune a epistemologiei informaționale își are înscrisă în programul său teoretic fenomenul

de *feed-back* informațional care determină transferul cunoștințelor științifice din sfera comunității științifice — ca generator de noi informații — în sfera comunității tehnologice. Deși este larg recunoscut faptul că știința are o contribuție majoră în dezvoltarea tehnologiei, se cer elucidate două aspecte: *modul* în care cercetările teoretice contribuie la apariția unor inovații tehnologice și, respectiv, *rolul* pe care informarea îl deține în acest proces. Evidentul paralelism între istoria științei și istoria tehnicii a realizat „performanța” unei permanente redescoperiri pe care omenirea a fost silită să o constate și să o suporte cu stoicism.

Cele două dimensiuni majore ale obiectivării cercetării — știința și tehnologia — înscriu proiecte *parțiale*, nu întotdeauna conjugate în raportarea lor la fluxul informațional. În analiza relației dintre cercetare și informare se constată că informarea posedă conștiința propriei sale insuficiențe, în timp ce nu există același examen critic din partea cercetării privind propriile tehnici de investigație (39, p. 56).

Intuiția că există resurse încă nedescoperite reține atenția în stadiul teoretic al problemelor datologiei și o corelează strins cu aspectele sociale ale noilor tentative în epistemologie. Acțiunea principiului lui Bradford, fenomenul de „refracție informațională”, eficiența informării, funcția egalizatoare a informației în procesul de creație, relația dintre „colegiile invizibile” și băncile de date (37, 38) sînt teme aflate pe agenda de integrare, de legitimare a datologiei în sfera preocupărilor actuale de epistemologie. Se restringe astfel sfera teoretizărilor complementare în virtutea unui evident efort de cuprindere și sinteză privind dimensiunile semnificațiilor proiectate în cadrul structurii deschise a sistemului informațional.

3.4. „Banalizarea” sau absența de specificitate în comunicare

În „dosarele” cu teme acute ale atitudinii specialiștilor se înscrie ideea *banalizării* semnalelor sau a bazelor de date științifice. Tratată în celebrul Raport Nora-Minc, banalizarea din ce în ce mai puternică a semnalului (40,

p. 25) ca posibilitate tehnică cunoaște ipostaze care exprimă *absența de specificitate a teleinformaticii*: ca debit inferior ea se exprimă printr-o identitate, printr-o distincție dificil de operat cu telecopia; ca debit mediu ea poate fi interpretată drept consultarea unei bănci de date; la nivelul debitului maxim ne aflăm în fața teleditatiei sau a televiziunii. Rezervele formulate de autori constată că prezența receptorului de informație în fața unor sisteme adesea limitate la câteva prototipuri înseamnă o solicitare care rămîne *virtuală și nerecunoscută (ibidem)*. Se exprimă astfel punctul de vedere al banalizării mijloacelor de participare la fenomenele comunicationale. Corelată cu această viziune se află și concepția potrivit căreia banalizarea bazelor de date științifice în text integral lasă să prevestească profunde transformări în domeniul editării, echipamentelor informatice de înaltă densitate de stocare a informației, permițind constituirea bazelor de date locale a căror capacitate echivalează cu aceea a bibliotecii (41, p. 125).

Acceptînd că bibliotecile sînt „gardienii tradiționali” ai culturii noastre, autorul citat formulează tema incitantă a caracterului istoric al cunoașterii, derivat direct, „provocat” de performanța tehnologică. Întrebările subiacente care se pot identifica în acest sens sînt acelea referitoare la raportul dintre plasticitatea (paradoxurile), valențele, idealizările informației și capacitatea tehnicii de a le exprima sau de a le modela în sens uman (prin păstrarea specificului și a multiplelor trăsături caracteristice).

Datele „tehnice” ale banalizării bazelor de date cuprind: *prezentarea* informației sub formă numerică și *interogarea* care se realizează sub forma unor întrebări tot de ordin numeric sau prin mijlocirea unui *modem* (transmiterea întrebării prin intermediul liniei telefonice și restituirea răspunsului calculatorului).

Se constată, în legătură cu structura și organizarea bazelor de date, necesitatea programelor care pot conduce la *procedura de interogare* (în sensul unui acord care să prevadă prezentarea bazelor de date din punctul de vedere al procedurilor de „interogare-tip” susceptibile de a fi aplicate facil și rapid de către utilizatorul ocazional). O altă dimensiune a aspectului tehnic al „banalizării” se identifică cu predominarea limbii engleze în băncile de date față de care, la nivelul C.E.E., s-a stabilit un proiect „EUROTRA” care urma să funcționeze în următorii

ani. Această temă ridică serioase probleme de conținut vizînd accesul real al publicului la mijloacele de informare. Funcționarea pe baza unei singure limbi naturale (încă nedecretată „oficial” ca fiind limba vieții comunicaționale sau științifice așa cum au fost latina sau cum a devenit limbajul matematic) imprimă bazelor de date o singularizare, deocamdată bizară, a accesului pentru veacul universalizărilor dovedite, față de intenția originară de acces general la reușitele tehnologiei inteligente.

Ipostaza de conținut a „banalizării” înscrie mai multe etape, în corelație strînsă cu problematica complexă a informației, cu performanțele tehnice și cu o serie de criterii și opțiuni mai largi ale vieții științifice și culturale. Distingem, în acest spațiu controversat, dezbateră privind „programa” utilizării, „statutul” utilizatorului bazelor de date. Se reeditează, în forme ale prezentului comunicațional, tema perenă a confidențialității pe care o poartă cu sine informația, a rolului bibliotecarului de a păstra în mister, cu aureola tainei, secretul cunoașterii. Tabloul concret al atmosferei de epocă, legitimată cu „numărul de ordine” — secol XX este acela al unei copii fără pretenții de originalitate: la întrebarea cine interoghează bazele de date, răspunsul — din perspectiva proprietarilor acestora — este acela al unui acces prin intermediar profesional. Repetiția, în formă contemporană, a istoriei bibliotecarului care avea, numai el singur, puterea de a regăsi documentele importante, nu satisface opțiunile întregii sfere a consumatorului de informație. Literatura apărută sub auspiciile UNESCO (*ibidem*) formulează cererea, mai ales din partea tinerilor, pentru accesul direct la terminal, în timp ce populația mai în vîrstă preferă intermediarul profesional. Pe acest fundal al diferențelor de atitudine comunicațională se exprimă încrederea în probabilitatea transformării acestei tehnici într-o formă de acces larg, asemenea fotocopiei ca mijloc al vieții științifice.

În complexitatea dezbaterilor generate de fenomenul comunicării se înscrie și metodologia participării anumitor categorii de subiecți grupați după criterii profesionale.

Un experiment inițiat de UNESCO a propus sferei cercetării și utilizării informației în procesul de învățămînt ca relația față de instrumentul de comunicare să se desfășoare după principiul „alături de instrumentul de comunicare” și nu „față în față”. Reușita dialogului

profesor-elev din punct de vedere didactic a fost generată de valențele transmiterii informației într-un alt context decît cel clasic. Cooperarea dintre cei doi parteneri ai actului educativ în relația cu sursa de informație a demonstrat superioritatea modelului propus, eliminarea rolului calculatorului de a fi un intermediar informațional. Profesorul s-a transformat dintr-un intermediar profesionist, dintr-un interpret al informației, într-un participant cu drepturi egale față de publicul școlar — ceea ce a condus la fenomene de responsabilitate, autodisciplină, reușită școlară (37, p. 142).

O altă fațetă a tensiunilor de conținut o reprezintă *raportul dintre accesul informațional și accesul intelectual*. Prima formă de acces (cu avatarurile sale inerente) reprezintă numai condiția necesară, dar nu și suficientă. Expertii în materie anunță dificultăți la nivelul receptorului generic în ceea ce privește „accesul cerebral” la baza de date, avîndu-se în vedere necesitatea pregătirii suplimentare, instrucția specială în vederea dialogului cu informația stocată automat. În asemenea situații de preîntîmpinare acesta nu mai rămîne un deziderat de neatinș, o formă a mirajului informațional, generatoare de elitism în sfera comunicării.

Relația de implicație este evidentă în ceea ce privește „retranscrierea” informației în genere în limba engleză ca limbă operațională a băncilor de date și a accesului intelectual. Situația creată se află sub incidența barierelor lingvistice și comunicaționale (30) și va fi sancționată ca atare de principiile funcționării acestora. În planul analizelor epistemologice, marcăm încă un moment al necesității reflecțiilor de nivel axiologic și etic, al deschiderilor din filosofia științei spre reflecția mai largă, cu caracter integrator asupra consecințelor de la nivelul receptării conținutului științei și a formelor în care se desfășoară transmiterea spiritului științific al finalului de mileniu.

3.5. Relația socializare-mondializare în procesele comunicaționale

În literatura de referință termenul de „socializare a informației” este utilizat în general fără a avea con-

struită o imagine analitică consistentă, corelată cu amploarea fenomenelor pe care le vizează. Autorii Raportului Nora-Minc (40), în analiza pertinentă pe care o întreprind, nu se opresc asupra detaliilor conceptuale ale termenului de „socializare”, ci îl folosesc în exclusivitate pentru argumentarea efectelor societății informatizate.

Apreciind oportunitatea unor corelații și clarificări, vom introduce distincția metodologică între sensul praxiologic de „socializare” și fenomenul de „mondializare”. Avem astfel în vedere înțelegerea diferenței dintre aspectul de conținut (socializarea) dintre procesualitatea care verifică anumite criterii și opțiuni și aspectul formal — acela de arie de cuprindere, de evidență economico-politică și (adesea) statistică. Restructurările activității și asocierii umane (vizibile în era computerelor prin noul mesaj pe care îl introduce automatizarea) au cunoscut și forme istorice de manifestare. Alexis de Tocqueville, într-o lucrare despre Revoluția franceză, a explicat rolul pe care l-a avut cuvântul scris, care a dobândit o saturație culturală în secolul XVIII, omogenizând națiunea franceză: principiile tipografice ale uniformității, continuității și linearității au depășit complexele vechii societăți feudale și orale. Revoluția a consacrat noi literați și juriști. În schimb, în Anglia, atât de mare era puterea tradițiilor vechi, orale ale legii comune, sprijinite de instituția medievală a Parlamentului, încât nici uniformitatea, nici continuitatea noii culturi vizuale tipărite nu s-au putut impune pe deplin (ca rezultat, se notează că cel mai important eveniment din istoria britanică nu... a avut loc, respectiv revoluția engleză în perspectiva Revoluției franceze) (16, p. 7—21).

Informația socializată poate fi și mondializată, în schimb mondializarea nu verifică în toate cazurile standardele impuse de socializare. Pentru a realiza acest nivel, se constituie necesitatea asimilării, după criterii valorice, a validării prin selecție riguroasă. Socializarea — fenomen peren al procesului comunicational — a dobândit noi semnificații în era crizei informaționale prin procesul de mondializare. I s-au accelerat ritmurile, s-au comis atentate la adresa mecanismelor sale de desfășurare în numele rapidității, dispariției distanțelor, facilității economice. De aceea, mondializarea informației desfășurată prin *mondializarea comunicării și a contextului comunicării* (42, p. 24) reprezintă aspectul de con-

taet direct, de imagine globală față de fenomenul profund al reacțiilor și influențelor multiple pe care le poate introduce informația: „comunicarea este o putere inegal distribuită atât pe plan național cât și internațional” (42, p. 77).

Un aspect esențial al socializării îl reprezintă *rolul de factor integrator* pe care îl deține astăzi informația la nivelul vieții sociale (tehnologie, politică, economie, creativitate). Acesta se exprimă prin statutul de *element structural* al dinamicii sociale a informației, conținând indirect trăsături ale limitelor de ordin valoric. În schimb, la nivelul mondializării apar limitele externe, de acces, care guvernează fenomenul informațional.

Relația socializare-mondializare în sistemul informațional cu implicații pentru comunicare include și tema pericolului dispariției procesului creator la scara aceluia „impersonal informațional”. Dacă mondializarea ar putea sugera ideea diseminării creativității, în schimb socializarea, pe care am considerat-o că reprezintă un proces fundamental, de reconstrucție și asimilare selectivă a informației în diferitele structuri ale sistemului social, exprimată elocvent de preocupările conceptuale și practice privind „condițiile de receptare”, „garanția recepției” devine un factor generator de noi zone. Distincția teoretică la care ne raportăm solicită o corelare și cu fenomenul socializării inteligenței artificiale, proces paralel de anvergură și de intensă solicitare socială. Suprapunerea celor două niveluri ale „socializării” constituie într-o măsură mai mică un pericol conceptual și acțional, ele fiind interdependente. Dificultatea se naște în momentul în care am concepe identitatea dintre inteligența artificială socializată (materializată, manifestată în toată amploarea ei) și fenomenul creativității. Am comite în acest mod eroarea acceptării iluziei îndeplinirii, a înlăturării cu propriile așteptări.

Relațiile complexe dintre socializarea informației și procesul contemporan al socializării inteligenței artificiale sînt *relații de complementaritate* încadrate unui proces social obiectiv. „Mondializarea” reprezintă, în schimb, o fază de etapă, de creștere exponențială a potențialului lumii contemporane. Ea poate exprima — în anumite condiții — o formă de *depotențare prin cantitate*, o ciudată derivă a performanțelor.

Mondializarea informației prin noile tehnologii de comunicare și informație este o formă *sui-generis* de deschidere informațională *normată de depotențare prin cantitate*.

Dacă am propune ideea comparației dintre statuie (operă de artă) și mașină (unealta productivă) și am introduce și banca de date sau sistemul-expert, structura care se formează este caracterizată prin următoarele trăsături:

a) statuia conține posibilitatea unor interpretări multiple, este caracterizată de o veritabilă deschidere informațională prin creație, prin construcție reluată de fiecare dată de către receptor;

b) mașina, obiect al standardizării și modularizării tehnice cuprinde acea informație din comandă și de structură care este derivată din parametrii tehnici de realizare și funcționare fiabilă. Deschiderea informațională este în această situație normată, conformă cu standardele admise;

c) banca de date — ca unitate informațională-operățională — conține o informație stocată, expresie a unei anumite închideri normate a informației (prin structura, specializarea temelor prioritare în numele cărora este introdusă informația). Închiderea informațională mai trebuie interpretată și prin parțiala inactivitate ca statut de funcționare: avem în vedere faptul că informația nu se combină, nu se „dilată” autonom, că acest volum informațional are nevoie de procesul receptării umane pentru a intra în circuite entropice și procese intelectuale caracterizate prin incertitudine.

Banca de date reprezintă, însă, conjuncția funcțională a stocului de informație cu posibilitățile multiple ale utilizării sale — de la acte de rutină intelectuală, la acelea de veritabilă creație. De aceea, ea deține în dialogul cu subiectul uman rolul unei premise a deschiderii informaționale pe care acesta o obiectivează în demersurile sale cognitiv-acționale.

În ceea ce privește desfășurarea fenomenelor sociale, socializarea și mondializarea informației pot fi analizate și prin raportare la categoria de „reproducere socială”. În concepția autorului Ferruccio Rossi-Landi „reproducerea socială reprezintă totalitatea proceselor prin care o societate dată se continuă în timp, de la o generație la alta, ducându-și existența în istorie (sau în preistorie, după cum este cazul) prin păstrarea, pe de o parte a

structurii sale interne și prin adoptarea, pe de altă parte, a unor schimbări” (43, p. 182). Printr-o relație de extrapolare putem admite, alături de reproducerea biologică, pe cea productivă, precum și forma de reproducere informațională în cadrul unei anumite mentalități sociale. Cu atât mai evident cu cât, în cadrul reproducerii sociale ca trecere de la o generație la alta, informatizarea introduce ritmurile sale proprii legitimate prin „generațiile de calculatoare” și „generațiile de roboți”.

Față de procesul reproducerii sociale, atât socializarea cât și mondializarea informației joacă un rol activ, complementar, în calitate de conținut și formă, de trăsături specifice ale contemporaneității. Cele două fenomene analizate se întrepătrund în cadrul acestui proces de nivel superior de cuprindere și explicare a dinamicii sociale.

Specialiștii subliniază faptul că: „Importanța sporită a comunicării și informațiilor, ca și amploarea schimbărilor majore pe care acestea le aduc în viața societăților ne conduc spre aprecierea deplină a rolului lor în dezvoltarea societăților... Comunicarea și informațiile luate, în sensul cel mai larg, de activități ce implică manipularea semnelor și simbolurilor, devin ele însele sectorul cel mai substanțial de activitate în cadrul anumitor societăți” (42, p. 71).

3.6. Comunicarea — perspectivă praxiologică

Problematica băncilor de date sintetizează un set de raporturi incitante cu elemente ale dinamismului comunicării contemporane. Într-un tablou cu posibilități permanente de amplificare, enumerăm: 1) raportul dintre socializarea și mondializarea informației; 2) conceptul de utilizator social în domeniul informațional; 3) redimensionarea statutului subiectului uman; 4) idealul de participare informațională; 5) competența informațională; 6) relația utilizator-non-utilizator în domeniul informațional corelată cu raportul cantitatea de informație-valoarea informației.

Deoarece unele din temele amintite au făcut obiectul analizelor noastre (30, 37) ne vom referi, în cele ce urmează, la specificul comunicării din perspectiva pe care

o oferă cercetările de praxiologie. Domeniu care nu a făcut obiectul atenției directe a specialiștilor, praxiologia poate propune note specifice de înțelegere prin introducerea în analiză a *principiului potențializării* (44, p. 202). Acesta este un procedeu care constă în înlocuirea unei acțiuni, ca mijloc în vederea unui scop prin demonstrarea posibilității de a executa acțiunea respectivă.

Acest principiu este considerat de T. Kotarbinski ca tip de acțiune în domeniul informării, cu specificația următoare: în loc să comunicăm anumite informații arătăm cuiva *metoda* (subl. ns.) prin care ele pot fi obținute” (44, p. 205). În spiritul cerinței fundamentale a praxiologiei, a *lucrului bine făcut*, sînt prezentate într-o formă „clasică”, trăsăturile informației, aflată în procesul de eficientizare, care trebuie să îndeplinească o serie de note exprimate prin: promptitudine, exactitate, amănunțime (mai ales o amănunțime adecvată), lizibilitate, univocitate, la care se adaugă necesitatea înțelegerii limbajului de prezentare a informației. Deși aceste condiții restrictive sînt „transparente” într-o terminologie proprie erei informatice, conținutul lor rămîne expresiv și dincolo de formulare și avertizează asupra valențelor unui domeniu major al reflecției filosofice contemporane — praxiologia care propune elemente explicative pentru problemele erei informatice. Se verifică, încă o dată, interdependența fațetelor dialogului și, în mod esențial, caracterul său metodologic derivat din corelarea principiului potențializării cu dinamismul real al informării.

Un alt moment al reflecției epistemologice îl poate determina raportul dintre real și posibil în situația aplicării principiului potențializării la funcționarea bazelor de date. La modul general, ele verifică ideea potențializării, asigurînd în întregime condiția necesară a informării, a momentului formulării scopului pe baza unei anumite informații. Cînd această fază se desfășoară ca atare, validîndu-se dimensiunea cognitiv-informațională a acțiunii, se creează premisele acelei relevante informaționale în raport cu acțiunea: *informația se convertește în acțiune*.

Transformarea informației în acțiune, avînd ca mobil practic obținerea eficienței sociale, reprezintă un *deziderat* al sistemului tehnologic, al fluxului informațional formulat și teoretizat la nivel social (economic, politic) pe coordonate praxiologice. Înțelegerea acestui mecanism

preocupune supoziții de ordin metodologic, o interpretare nuanțată în sensul unei epistemologii cu caracter social mai pronunțat.

Teza potențializării acțiunii poate sugera și o altă atitudine teoretică: la nivelul sistemului informațional, bazele de date sînt susceptibile a fi identificate în numele principiului discutat numai ca o formă pasivă, neutră a fenomenului comunicațional. La modul general, ca model cultural al sfîrșitului de mileniu, bazele de date pot fi acceptate ca deținătoare ale rolului unei forme potențiale a intervențiilor active, prin *demonstrarea* posibilităților de realizare (fără a continua materializarea acestora) sau prin *verificarea* seriilor de posibil acțional într-un deplin proces social. Informația din bazele de date reprezintă, desigur, acțiune implicită, experiență socială generică structurată după diferite criterii. Determinarea acestora implică, la nivelul discursului, o raportare directă, creatoare la unele trăsături ale reflecției epistemologice.

Sesizăm și o altă formă a integrării problemelor bazelor de date ca un domeniu al epistemologiei informaționale corelat cu rezultatele cercetării praxiologice. Avem în vedere discuția privind lipsa de raționalitate datorită introducerii unor modificări în domeniul unei funcții, fără a se opera modificările respective și în domeniul informației (44, p. 284).

Corelarea de structură dintre funcțiile informării și informație este un *principiu meta-comunicațional* al optimului conținutului transmis care face parte din nivelul metateoretic al comunicării (intersecția dintre praxiologie și epistemologie).

O interesantă unitate de vederi poate fi semnalată în evidențierea rolului medierii în comunicarea contemporană; o asemenea idee am prezentat-o, în lucrarea noastră *Paradigmele comunicării*, ca deținînd rolul unui factor explicativ într-un context epistemologic prin excelență. Din perspectiva interpretativă propusă de T. Kotarbinski evocăm concepția întemeietorului praxiologiei, privind „mijlocirea și instrumentalizarea tot mai pronunțate ale metodelor de comunicare...” (44, p. 285). Creșterea caracterului mediat (uman și tehnic) al comunicării conduce la necesitatea evaluării performanței sale prin prisma factorului mediator, la raportarea permanentă la modele ale medierii și la criterii ale acesteia.

În programul de reconstrucție epistemologică a cunoașterii lumii informatizate, praxiologia își revendică rolul de partener de dialog, în vederea întemeierii unor note specifice ale proceselor respective.

Un aspect cu largi implicații axiologice, cu deschidere spre ceea ce am numit „etica more informatico” îl constituie afirmația lui T. Kotarbinski referitoare la *modalitatea de formare* a sistemelor de comunicare naturale (limbile etnice, modalitățile de notare ale calculelor), și anume *cooperarea spontană* (44, p. 284), în cadrul căreia accidentalul s-a amestecat cu eforturi sistematice parțiale. Reținem, ca deosebit de interesantă, ideea *cooperării* în sensul praxiologic al termenului care, depășind fazele spontaneității, se poate înscrie ca un comandament de cea mai mare însemnătate în aria multiplelor fenomene comunicaționale controversate. Principiile cooperării ar însemna, într-o aplicare lucidă la nivelul politicii comunicaționale, elemente ale șansei sociale a democratizării fluxului informațional. S-ar deschide astfel cariera etică a unor teme ale comunicării computerizate, conturându-se o etapă de sinteză interdisciplinară la nivelul epistemologiei contemporane prin cercetări în care „cooperarea” poate dobîndi valențele unui principiu metodologic.

3.7. Opțiune informatică și participare informațională

Posibilul comunicațional problematizează dinamismul informației și accentuează rolul informației în solicitarea resursei umane. Cercetările în domeniu, desfășurate de reprezentanții celor două comunități — savantul în informație (information scientist) și cercetătorul în domeniul comunicării de masă (mass communication researcher) vor analiza numeroasele fațete ale problemei comunicării, raportându-se în permanență la un minimum principial-metodologic: 1) procesele comunicaționale nu se desfășoară într-un vacuum economic sau politic; 2) unele probleme ale comunicării pot fi depășite numai parțial prin progrese tehnologice în furnizarea informației. Acest al doilea principiu îndeamnă la vigilență teoretico-metodologică, la luarea în considerare a procesualității „opțiunii informatică”.

Pentru analiza pe care o propunem prin formularea unui „ideal de participare informațională” admitem sensul larg al termenului de „cultură a inteligenței artificiale”. În acest cadru, inserăm o nouă valoare cu certe valențe metodologice. Participarea informațională o concepem ca o raportare dinamică la problema „conștiinței identității noastre” și, în același timp, ca o atitudine flexibilă față de limitele de potențial ale calculatorului, idee corelată cu teza unicității minții noastre.

Nivelurile de analiză vor conjuga, desigur, aspectele generale ca personificare a puterii și intereselor economice, politice și diplomatice cu cele individuale. Configurația celor din urmă se exprimă prin:

- A. — dimensiunea *accesului* personal — ca relație fizică concretă;
- B. — dimensiunea *atitudinii* subiectului — ca relație interpretată.

A. Nivelul de acces admite detalieri care atestă posibilitățile și barierele specialistului în informație, care joacă adesea rolul intermediarului, al expertului în procesul de comunicare. La acestea se adaugă rolul specialistului în diferite domenii ale activității teoretice și practice, care solicită informații relevante pentru domeniile sale de interes. În sfârșit, proliferarea calculatoarelor personale a determinat apariția utilizatorului personal și prin aceasta un nivel de largă intervenție în viața particulară.

B. Atitudinea particularizată a subiectului, ca relație diferențiată, semnifică modificări ale tipurilor de comportament, ale mentalităților. Avem în vedere mutația survenită la nivelul existenței informatizate, unde subiectul uman se legitimează în prezent sub forma unor „generații” care au construit primele tipuri de calculatoare electronice, devenind simultan atât generația constructorilor cât și a receptorilor forței inteligenței artificiale.

Aspectele contradictorii ale acestei istorii „concentrate” se relevă în apariția *fenomenului discrepantei generațiilor în informatică* (45). Subiectul uman reprezintă un element structural intern al respectivei discrepante. La acest nivel existențial se adaugă, însă, acela valoric-acțional, subiectul încercînd să-și depășească situația de simplu participant, de cauză parțială a discrepantei create. Avînd conștiința rolului său în dinamica informa-

tizării și a consecințelor sale multiple, acesta desfășoară activități care se înscriu pe linia unei participări deschise și flexibile la toate nivelurile fluxului informațional.

Modelul unei participări informaționale ca deziderat general cuprinde, desigur, în această etapă a analizei experienței sociale concrete, posibilități care refuză atitudini extreme. De aceea, în opinia noastră vor trebui evitate o serie de identificări ilicite: ne referim cu deosebire la respingerea *ab initio* a unei posibile suprapunerii între „idealul de participare informațională” și modelul de consum informațional (individual sau colectiv). De asemenea, nu admitem nici înțelegerea sa unilaterală, elitistă, drept un element de prestigiu și de ierarhie socială. Considerăm, totodată, că participarea informațională nu poate fi identificată nici cu tipul de „cunoaștere prin dicționar”.

În conturarea unui model consistent al participării informaționale admitem, într-o ordine ierarhică, o serie de elemente convergente pe direcția acțiunii principiului lărgirii noțiunii de utilizator social în domeniul informațional (37, p. 137). Acesta permite o detaliere structurală prin: refuzul identificării participării informaționale cu „modelul utilizatorului” în cadrul procesului informațional; conturarea elementelor unui comportament informațional eficient; valoarea contextuală a participării informaționale; educația și instrucția pentru participarea informațională; noile valențe ale medierii umane în cadrul comunicării contemporane.

Valoare nou consacrată a universului acțional și a meditației filosofice, participarea informațională a „redimensionat” statutul subiectului uman; acesta a devenit „utilizator” în raport cu informația. Noua ipostază cunoaște, desigur, grade de intensitate, astfel că realitatea procesului informațional se nuanțează prin existența utilizatorilor „reali” sau „potențiali”, a „consumatorilor finali” „intermediari”, a „agenților de transfer” („partener terț sau experți neutri”). Ca reflectare a contradicțiilor existente în cadrul sistemului informațional, la nivelul teoretic, paralel cu studiile despre utilizator („user studies”), consemnăm preocupări privind elaborarea problematicei non-utilizatorului („non-user”). Exprimiind o realitate informațională, *non-user* nu se identifică nici cu inaccesul fizic total și nici cu absența atitudinii deschise, critice față de fenomenul informațional. El exprimă un anumit tip de relație și anume, aceea de posesor al infor-

mației ca receptor pasiv, reprezentind în acest mod de fapt marea, grava identitate a lumii informatizate. Statutul de *non-user* nu este în totalitate o consecință directă a funcționării sistemului informațional, ci poate să apară chiar programat parțial în condițiile menținerii unor bariere de natură lingvistică, economică, politică, profesională etc.

O tentativă de ameliorare a statutului de „non-user” o constituie viziunea introducerii în relația om-calculator a unui model al utilizatorului uman. Integrat atitudinii de apropiere a calculatorului de om, prin amplificarea elementelor care reprezintă subiectivitatea, se urmărește materializarea progresivă a nevoilor informaționale reale ale utilizatorului. Necunoașterea acestora în totalitate conduce la imposibilitatea de principiu în legătură cu formularea unui set de exigențe necesare și suficiente pentru o relație atât de „sensibilă” dintre om și calculator.

În viziunea noastră, „modelul utilizatorului uman” nu se identifică cu „idealul de participare informațională”, deoarece primul sugerează o viziune tehnică, „de performanță” în activitatea cu calculatorul, care trebuie să se acomodeze la eventualele posibilități de reacție ale subiectului. Se realizează o fază operațională de apropiere a tehnicii de om, conferind o anumită dimensiune activă subiectului. În felul acesta subiectul apare ca parțial detașat de pasivitatea programată, generată de superioritatea tehnică a calculatorului.

Idealul de participare informațională necesită o înțelegere flexibilă, o deschidere spre conținut. Specificitatea sa este ilustrată de elementele unei atitudini conștiente, construite prin educație și program social și nu de elementele de performanță în sine, de răspuns programat pentru încadrarea într-un sistem strict determinat.

Într-o primă formulare — idealul de participare informațională se construiește din răspunsuri active ale omului ca ființă integrală și nu numai în calitatea sa de „utilizator”. De aceea, subiectul uman manifestă elemente ale unui comportament informațional care refuză identificarea cu „modelul utilizatorului” ca posibilitate de răspuns programat, admitînd, dimpotrivă, diferențele contextuale ale participării.

Avînd atît o valoare teoretico-metodologică, dar și una instrumentală, cu rol de acțiune efectivă pe multiple planuri ale sistemului informațional, modelul de partici-

pare informațională poate fi asimilat unui nou tip de reflecție asupra lumii, aflată în plină revoluție informatică.

Problemele conexe acestui subiect ne oferă certitudinea considerării idealului de participare informațională drept o modalitate de integrare în cadrul noilor sensuri ale lumii informaționale, printr-un proces amplu de comunicare flexibilă care se va dezvolta prin resortul intern al medierii umane. Această generoasă finalitate revendică un rol activ, creatorul subiectivității, umanului într-o eră supertehnicizată și va trebui să descopere susținători de certă valoare și eficiență, o forță colectivă demnă de un comandament atât de dificil.

3.8. Model, timp real, comunicare convivială

În contextul tratării „principiului democratizării informației”, exprimam, în lucrarea *Informație și competență*, următoarele puncte de vedere în legătură cu o posibilă *etica more informatico*: „Se constată că în măsura în care libertatea informației devine libertate a agentului transformator, puterea va fi aceea care generează sensurile informării” (37, p. 124); „Fenomenele de adaptare la era băncii de date vor conduce la un echilibru dificil al informatizării sociale” (37, p. 127).

Opinii și aprecieri avansate de UNESCO, ulterior afirmațiilor noastre, care intră sub incidența eticii faptului de informație ne permit — în contextul pe care îl propunem — sublinierea ideii reconsiderărilor, din perspectiva unor criterii etice, a unor valori ale socializării cunoașterii științifice în procesul contemporan al comunicării computerizate.

Dezideratul este cu atât mai necesar cu cât asistăm la geneza unui nou și controversat tip de comunicare, aceea între om și calculator din perspectiva generației a 5-a de calculatoare. În continuarea analizelor realizate în lucrarea *Paradigmele comunicării* (30) în care am subliniat, pornind de la principiul explicativ al medierii, „redimensionarea statutului subiectului uman”, relevăm noi elemente semnificative apărute în acest domeniu. Literatura de referință propune termenul de *comunicare convivială* (46, p. 136) sau „comunicare conversațională flexibilă” (47).

Componentele fundamentale ale unei *comunicări conviviale* om-mășină sunt considerate a fi, în viziunea cercetătorului Jean Sequeira, *transparența și interactivitatea*. Prima trăsătură are un caracter preponderent tehnic (reprezentare fidelă a entităților cu care se operează); în schimb, a doua corespunde permanenței dialogului, posibilității de intervenție a subiectului la orice nivel al modelului cu care operează (46, p. 137). Se verifică, pentru a asigura o veritabilă convivialitate a dialogului, necesitatea interfeței de rezervă nu numai în sensul său tehnic, ci ca participare activă, conștientă la procesele complementare ale dialogului.

Luările de poziție subliniază, pe această direcție, faptul că *intelectualizarea comunicării* conduce la probleme în primul rând umane, nu tehnice. Se consideră că solicitarea subiectului anunțată în numele temelor semantice (comprehensiune și interpretare) și psihologice (mecanismele percepției, evaluării și tratării informației verbale în imagini) necesită o pregătire specială și un efort deosebit din partea subiectului (9, p. 168).

În privința accepciunii a doua (comunicare conversațională flexibilă), se specifică saltul în comunicarea om-calculator; spre deosebire de generațiile anterioare, când aceasta se realiza doar prin intermediul programelor, acum apare posibilitatea „interfeței de dialog” cu utilizatorul (47, p. 24). Aceasta necesită tehnici în vederea eliminării barierelor de limbaj și va avea drept obiective și performanțe (47, p. 34): 1) sistemul de înțelegere a vorbirii și limbajului natural, detaliat în: a) identificarea semnalelor de tip vorbire, în timp real; b) sistemul ce se poate adapta pentru a putea comunica cu orice vorbitor; c) vocabularul va cuprinde terminologia actuală, generală și specifică din cel puțin un domeniu concret de utilizare; d) sistemul va sintetiza cuvinte în limbile japoneză și engleză; 2) sistemul de înțelegere a figurilor și imaginilor. Reținem, prin replică, dialogul cu calculatorul în cele două limbi — engleză și japoneză, temă la care ne-am referit în tratarea „barierelor comunicaționale” (30) și a proceselor cu caracter didactic, a elementelor politicii școlare privind această situație.

Notăm, de asemenea, ideea comunicării *în timp real*, pe care o corelăm cu o cerință ce se regăsește în studiile privind principiile producției integrate pe calculator. Avem în vedere acel obiectiv „ambitios” în viziunea autorilor

Bruno I. Rebaglia și Sergio Sartori, și anume *aplicarea cunoașterii în timp real* a comportamentului fiecărui element al sistemului pentru modificarea și comanda tuturor celorlalte elemente (48). Problemele unei asemenea organizări tehnologice aflate în fața cantității imense de informații sînt confruntate cu sarcina dificilă a circuitului informațional între calculatoare, în care accesul trebuie să se desfășoare în timp real, iar informația să fie supusă unei tratări directe în rețeaua de multicalculatoare.

Comunicarea computerizată este comunicarea în timp real, aplicare a cunoașterii în timp real, cerință a aceluia *hic et nunc* al lumii contemporane, modalitate concretă de a depăși parțial supraproducția informațională, de a „proba” informația *in actu* în solicitarea sa permanentă.

Timpul real în comunicarea cunoașterii revitalizează și delicata dispută a „cantității” de informație, temă relevantă pentru anumite momente ale sferei cercetării. Valoarea actelor cognitive este direct corelată (în expresia lor concretă din dialogul întrebare-răspuns, desfășurat între sistemul tehnologic și subiect) cu factorul temporal direct marcat de funcționalitatea sistemului tehnic. Se solicită ca o implicație performanța receptivității în răspuns adecvat din partea calculatorului și reacția subiectului de integrare a răspunsului în fluxul comunicării dinamice.

Formularea cerinței, deși este implicit realizată după modelul vitezei de gândire și comunicare a ființei umane, are „modestia” timpului istoric și propune o solicitare cu aparent caracter operațional general, dificil de detaliat și caracterizat cu precădere în „interioritatea” secvențelor sale. Sancțiunea „timpului real” prin efectele sale, prin menținerea fluxului informațional cu caracter de condiție necesară în desfășurarea fenomenelor concrete ale vieții materiale, constituie o problemă de competență specialiștilor în programare, inteligență artificială, ingineria cunoașterii.

Ne exprimăm convingerea existenței unei dificultăți de principiu în fața formulării temei de reflecție cu caracter epistemologic: posibilitatea acordării „timpului real” din cadrul tehnologiei inteligente statutul de condiție necesară și *suficientă* a dialogului cu ființa umană pentru veritabile acte de cunoaștere-creație, de dezvăluire a noului și nu numai de coordonare într-o rețea extrem de densă a conexiunilor materiale. Se naște, la modul acesta, etapa modelării inteligenței artificiale, a informației exis-

tente în formele tehnologice în funcție de principiile gândirii umane într-un proces de meta-modelare. Remodelarea nu se desfășoară după configurația sau principiile de funcționare ale inteligenței naturale ca stadiu de prim model (care devine relativ static prin depărtarea inițială, prin detașarea de el), ci ea verifică un *model activ, permanent* care re-modelează de fiecare dată principiile dialogului, avînd înscrisă în sine forța *reorganizărilor esențiale*. Se probează, astfel, dinamismul structural și expresivitatea gândirii umane, deținătoare a legilor unui mecanism complex evidențiat cu multă pregnanță în dialogul cu calculatorul: forma de legitimare, statutul de partener al dialogului le propune de fiecare dată gândirea umană. „Timpul real” al colaborării operaționalizate este creat de om care reține răspunsurile standard și le integrează în acte discursive de gândire, propunînd noi încercări memoriei mecanice. „Viața informațională” a inteligenței artificiale există numai în momentele dialogului; în rest este memorie stocată, informație care nu intră în circuitele mentale, care nu face parte din procesele de gândire ca atare. În măsura în care o informație stocată mecanic părăsește zona obiectivării sale materiale și pătrunde în sfera proceselor ideale, conștiente, își probează trăsătura de a fi informație. Prin forma materializată în sistemul tehnic, ea este o *expresie a informației umane*, ca instrument de exercițiu și organizare și devine informație numai în procesul de esențializare de natură mentală. Sublimările care se produc verifică treptele „idealizării informației” (30, p. 27), transferul de semnificație și sens între „obiectele materiale”, prin care se exprimă informația în memoria mecanică.

ETAPELE PROCESULUI PRE-PARADIGMATIC

1. Relația informație-informatică

În cadrul cercetărilor privind posibilitatea automatizării activității mentale a omului se evidențiază principiul *unității legităților proceselor informaționale de orice tip* (1, p. 65). Se propune în acest mod o unitate de structură a lumii informației, unitate rezultată din geneza unică, de natură umană, a proceselor inițiale care sînt apoi extinse în sfera inteligenței artificiale.

Formularea principiului relevă, cu precădere, aspectul metodologic al cercetării din perimetrul informațional. Expresie a situației în planul reflecției, al analizei riguroase, legitatea enunțată poate fi mai nuanțat înțeleasă dacă este corelată cu sinteza unei „istorii naturale” a proceselor informaționale. În acest sens pot fi amintite tentativele de constituire a domeniului științei informației care în analiza interacțiunii dintre cunoașterea obiectivă și lumea umanului sesizează existența unui *continuum al proceselor informaționale*, care decurge din evoluția vieții pe Terra (2, p. 127).

O materializare concretă a acțiunii principiului de unitate, în sfera sistemelor tehnice, o constituie rolul informației. În literatură se subliniază că: „... în actuala revoluție micro-electronică și informatică, informația se dovedește a deveni un factor comun pentru *orice* tehnologie... În tehnologia contemporană nu există un alt factor integrator mai important decît informația, cu toată marea varietate de tehnologii” (3, p. 429).

Argument pentru universalizarea tehnicii computerelor și a tehnologiei prelucrării informației — cu valoare semnificativă în universul nostru de discurs, principiul de unitate deține un rol explicativ în corelația dintre *informație și informatică*.

Definițiile informaticii sînt diverse și accentuează corelarea *naturii științifice* cu *aspectele tehnice* ale utilizării informației. Informatica este definită în sens larg „ca o ramură distinctă a activității științifico-tehnice, disciplină științifico-tehnică complexă, care se ocupă de cercetarea proceselor informaționale de orice tip, de elaborarea pe această bază a tehnicii și tehnologiei informaționale, de soluționarea problemelor de ordin științific și ingineresc privind crearea, introducerea și asigurarea folosirii eficiente a tehnicii și tehnologiei computerelor în toate sferele vieții sociale” (1, p. 68). Autorul caracterizării propuse își exprimă acordul cu introducerea în sfera cercetării a conceptului de *computeristică*, propus de A. V. Surin pentru a sublinia situarea tehnicii computerelor în centrul informaticii.

Aspecte teoretice, de nivel conceptual fac obiectul unor analize ale incitantului obiectiv al informaticii, definit ca un ansamblu de domenii în legătură cu cercetarea, proiectarea, realizarea, utilizarea, întreținerea și dezvoltarea sistemelor de prelucrare automată a datelor, inclusiv a limbajelor, programelor, echipamentelor informaționale și umane, cu impactul lor asupra societății (4). Sintetic, informatica validează trăsături care afectează societatea prin modelarea proceselor ei de informare și comunicare: 1) asigurarea unui mijloc de stocare; 2) posibilitatea telecomunicațiilor; 3) automatizarea controlului; 4) mecanizarea aritmeticii și logicii (5, p. 362—363).

Informatica industrială este considerată un produs al sectorului știință, o nouă zonă de interferență care rezidă în aceea că, la fel ca orice ramură, informatica își trage seva dezvoltării din știință. Dezvoltarea analizei informatice este susținută de sociologie, a programării — de matematică, a tehnicii de calcul — de fizică, pentru a menționa doar legăturile de primă evidență la momentul actual (6, p. 30) și, indirect, pentru a evidenția caracterul interdisciplinar al domeniului.

Se admit referiri care susțin noi programe metodologice privind construirea algoritmilor (inclusiv, a celor adaptativi), a celor euristici, a programelor interactive și proiectarea sistemelor informaționale ca fiind principalele strategii ale disciplinelor informatice (7). Cu accente riguroase la sfera propriu-zisă a informației ni se prezintă caracterizarea informaticii drept „disciplină științifică ce studiază structura și proprietățile generale ale informației științifice”.

fice, precum și procesele de comunicare științifică” (8). Definiția aceasta centrează într-un mod strict obiectul de studiu la sfera informației științifice.

Marea diversitate de opinii privind scopul, obiectul, metodele și poziția informaticii în corpul științei derivă din faptul că conținutul ei conceptual nu are o imagine socială general acceptată. Formulările domeniului analizat au cunoscut variantele: „știința (științele) informației”, „informatistică”, „informologie”, „informatologie”, „exagelectică” (9, p. 257), în tentativele de a denumi o nouă ramură a științei. Chiar dacă se neagă — în unele lucrări — existența informaticii ca știință, nu se reușește, totuși, să se propună o știință „tradițională”, care să preia tulburătorul complex de probleme informaționale.

Cercetările cu caracter de sinteză elaborate de comunitatea specialiștilor exprimă o serie de puncte de vedere convergente în conținutul lor.

Semnarea ariilor de interferență ale științei și tehnologiei cu informatica și a diferitelor tipuri de activități mai avansate sau incipiente în cadrul acestora atrage atenția asupra constituirii unui nou domeniu, denumit *complexul știință-informatică* (6), aflat la intersecția în continuă extindere a științei (și tehnologiei) cu informatica. Literatura de specialitate atrage atenția asupra principiului metodologic al analizei unitare, sistematice și sistematice a „interferențelor”; ca domeniu specific, complexul știință-informatică fiind o consecință firească a dezvoltărilor din știință, tehnologie și informatică (*ibidem*).

În vederea formulării conceptului de informație „pentru” informatică se avansează un set de condiții de adevărată satisfacere a cerințelor specifice pentru trei abordări separate ale problemei:

a) *abordare definițională*: delimitarea domeniului de studiu, determinarea fenomenelor sale de interes și a contextului în care acestea vor fi studiate; definiția informaticii reclamă ca informația să fie considerată un proces social-comunicațional;

b) *abordare comportamentală (observațională)*: explicarea și prezicerea comportamentului referitor la fenomenul care prezintă interes. Se aduce în discuție trei observații importante în dezvoltarea unui concept al informației pentru informatică, formulate de Yu. A. Shneider în lucrarea *On the semantic characteristic of informatics* (10). Acestea sînt: diferențe în răspunsul indivizilor la același

set de date; diferențe în răspunsul aceluiași individ la aceleași date, în momente diferite; diferențe în răspunsul aceluiași individ la aceleași date prezentate în diferite forme. Diferența în răspuns poate fi echivalentă cu ceea ce autorul numește „efectul variabil” (varying effect);

c) *abordare metodologică*: identificarea a ceea ce trebuie să facă conceptul pentru a avea valoare practică; cerința fundamentală este aceea a *posibilității generalizării* conceptului, dincolo de cazurile individuale, corelată cu necesitatea satisfacerii condiției de operabilitate necesară în descripția formală și în modelare.

Demersurile efectuate explică zonele de interes pentru informatică și liniile cercetării care ar trebui urmate în vederea obținerii unei baze teoretice pentru scopurile informaticii. Acest concept de informație ar putea constitui începutul unei paradigme pentru știința informației (11, p. 87).

În literatura de specialitate din țara noastră, informatica este definită astfel: „Un complex de discipline științifice, tehnologice, ingineresti care au proprietăți, structuri, legi și reguli de creare, transformare, prelucrare, conservare sau memorare, transmisie și aplicare sau utilizare a datelor și informațiilor în sistemele naturale, construite și chiar abstracte.

Activitate pluridisciplinară, avînd ca scop inițial elaborarea de noi metode, inclusiv sisteme automate pentru distribuirea informației tehnico-științifice, studiind procesele de comunicație în colectivitățile științifice și industriale și urmărind dezvoltarea unor tehnici și sisteme pentru organizarea, memorarea și distribuirea mai eficientă a informației” (12, p. 11).

Pentru contextul nostru de analiză sînt semnificative caracterul pluridisciplinar și elaborarea de metode de nivel general în vederea distribuirii informației tehnico-științifice. Revine, și în această definiție, teza informațiilor științifice și este accentuată trăsătura lor de a fi o specie a suprastructurii societății aflate în dialog funcțional cu procesele informatizării. Caracterizarea informaticii deține astfel, cu precădere, un rol operațional, de delimitare a unui domeniu cu mari implicații sociale și propune o sinteză teoretico-metodologică din perspectivă — și pentru uzul — specialiștilor a acestei forme de activitate științifico-tehnologică.

Formularea ideii unei *disponibilități informaționale a omului* — care îi servește să interpreteze lumea și să creeze tehnologie, cultură, artă, ideologie — devine cadrul teoretic al analizelor în care *forma tehnologică* a informației se relevă, în totalitatea aspectelor sale, în informatică (13, p. 8). Premisa metodologică admisă este aceea a participării informației ca realitate obiectivă la dinamica proceselor informatice.

Domeniul informaticii este compus din tehnologia informației (I), a structurilor informaționale abstracte, a bazelor de date, a programelor de procesare informațională, a inteligenței artificiale. Informatica are ca materie primă informația pe care o prelucurează cu anumite procedee și utilaje. Această definiție este completată cu statutul comportamentului informatic, înțeles a fi comportamentul automat al informației (II). Prin corelarea celor două trăsături, informatica este considerată un domeniu extrem de larg al științei și tehnologiei care, însă, nu cuprinde întreaga știință a informației, ultima referindu-se și la aspecte neinformatice, netehnologice și neautomate (13, p. 306).

Tentativa de conturare a cercetărilor de factură informatică se regăsește și în încercarea de a susține trăsăturile definitorii ale cercetării fundamentale în acest domeniu specific. Ansamblul problemelor derivate din noțiunea de informație în sens larg, analizată la nivelul întregii cunoașteri umane, conferă un statut fundamental demersurilor întreprinse (13, p. 230). Tema de reflecție se înscrie într-un cadru mai larg de rezonanță conceptuală, acela al raportului dintre *informatica fundamentală* și *informatica tehnologică*; prima studiază legitățile informaționale, în timp ce a doua este o tehnologie a secolului al XX-lea.

Considerată o știință de sistem, integratoare în raport cu evoluțiile unor domenii de vîrf ale tehnicii și tehnologiei contemporane, informatica este definită ca „ansamblul domeniilor legate de proiectarea, construcția, utilizarea și întreținerea sistemelor de prelucrare automată a datelor incluzînd echipamente, programe, elemente informaționale și umane cu impactul lor în toate domeniile de activitate” (14, p. 108).

Rezultatele cercetărilor din această sferă a investigației conțin în privința definirii celor două concepte fun-

damentale—informația și informatica — un set de cerințe metodologice: de definire (D), de comportare (B), metodologice propriu-zise (M). În formularea autorului citat, demersurile de definire a informației *pentru* informatică se structurează astfel: 1) se impune să existe referiri la informația specifică domeniului informaticii (D); 2) e necesar să se ia în considerație informația generată în cadrul procesului social de comunicare; 3) trebuie avut în vedere faptul că informația poate fi cerută sau dorită (D); 4) se solicită luarea în considerație a efectului informației asupra receptorului (D/B); 5) e necesară analiza relației dintre informație și nivelul de cunoștințe (B); 6) se impune referirea la același set de date, prezentate în forme diferite și cu efecte diferite asupra aceluiași receptor (B); 7) se cere ca informația să poată fi generalizată, depășind astfel cazurile individuale (M). În acest context, se propune o definiție a *informației pentru informatică*, în care informația poate fi considerată un set de date specifice, structurate care acționează în sensul transformării unei stări de cunoștințe. În formă sintetică, dacă notăm cu:

H_D — o funcție de informație adecvată unui set de date
 S^i — o stare de cunoaștere
 x — un operator

atunci putem scrie:

Date cunoaștere H_D ; $H_D x S_n^i \rightarrow S_n^i + 1$.

Ecuția se citește: „Datele (parțial-structurate) prin procesul de cunoaștere se organizează într-o structură specifică de date, munită funcție informațională a datelor”.

Interpretată, expresia (11, p. 74—89) redă faptul că funcția de informație operează asupra stării de cunoaștere a receptorului de informații, transformîndu-i starea dată de cunoaștere într-o altă stare. Procesul de cunoaștere are și sensul de percepere sau recunoaștere a setului de date care reprezintă simboluri fizice pentru realizarea unei comunicări. Rezultatul cunoașterii, considerat a fi funcția de informație, este elementul central al relației și reprezintă informația asociată setului respectiv de date.

Structura cunoașterii ne este oferită de reprezentarea unei stări individuale sau obiective (sociale) a cunoașterii. Forma și elementele acestei reprezentări sînt încă nede-cise, dar unii candidați sînt: rețelele semantice de aso-

ciere, conceptele și relațiile lor, gradele de convingere în stările alternative ale naturii, probabilitatea acțiunilor sau deciziilor particulare. Psihologia cognitivă, psiholingvistica și scientometrica oferă teorii și metode care pot contribui la determinarea formei de bază a structurii cunoașterii. În completare la acest gen de structură „factuală” a cunoașterii trebuie considerată structura „valorică”, aceea care reflectă convingerile despre veridicitatea sursei mesajului și care acționează ca un modificator al funcției informaționale înaintea transformării structurii factuale a cunoașterii. Se admite, în cadrul acestor analize, că schimbarea în structura factuală va genera schimbări în structura valorică.

O problemă interesantă exprimă relația dintre pre-structurarea datelor, eficiența cunoașterii și funcția informațională — relație ce se raportează la informație ca *proces social comunicațional*. Comunicarea este eficientă în funcție de gradul în care emițătorul mesajului structurează datele al căror conținut informațional încearcă să-l comunice.

Acceptând că informația poate fi utilizată în modelarea formală, consemnăm două rezerve în faza unei situații-limită unde funcția de informație nu schimbă starea de cunoștințe a receptorului: 1) când receptorul cunoaște deja mesajul care i se transmite; 2) când nu este suficient pregătit pentru asimilarea mesajului comunicat. Aceste restricții ale transformării funcției de informație în cunoaștere se impun a fi corelate cu problema gradului de înțelegere a enunțului de către receptor, exprimată de funcționarea *barierei de tezaur*.

După cum am susținut în lucrarea *Paradigmele comunicării*, „în procesul stocării în memorie, informația în urma înțelegerii ca păstrare a semnificației proprii nu participă la un simplu proces de completare sau de dublare informațională. Aparent contradictoriu — acest mecanism de natură cognitiv-informațională evidențiază deci o permanentă restructurare a conținutului informațional nu prin identificarea ca atare a fiecărei informații deja posedate, ci prin sesizarea aspectelor de noutate — în cadrul contextelor pe care le oferă universul informațional” (15, p. 106).

Definirea informației în cadrul problematicii informației este o modalitate concretă, dar indirectă de reluare

a raportului dintre reflectare și informația științifică, a specificului dinamismului actelor cognitive care se desfășoară sub puternicul flux retroactiv al cunoștințelor prezente sub forma setului de date.

Finalizarea actelor de cunoaștere prin „funcția de informație” conduce la înțelegerea determinării suple, cu caracter dialectic, a relațiilor care se stabilesc în structura procesului de dezvoltare a valențelor cognitive ale informației în momentul reluării traseului cognitiv, al participării sale la etape diferite ca nivel de integrare în contexte explicative.

Analiza relației dintre funcția de informație și starea de cunoaștere a permis o formă de răspuns la tema statutului teoretic și practic-social al informației și cunoștințelor. Literatura de specialitate conține puncte de vedere care fie admit, la modul general, rolul social al acestor două „resurse de bază, de neînlocuit ale societății” (16,7), fie le raportează în termenii următori: informația este o resursă comparabilă cu resursele naturale de capital și abilități umane, cu amendamentul că o mare parte a cantității de informație depinde încă de selecția, analiza și interpretarea omului (17, p. 3). Concepția potrivit căreia informația este o „resursă”, întilnită în analizele de specialitate (18, p. 292), subliniază una din trăsăturile caracteristice ale societății post-industriale — în viziunea lui D. Bell — predominarea cunoștințelor în care accentul a trecut de la producerea de bunuri materiale la cele informaționale, când, pentru prima dată în istorie, inovația și schimbarea derivă din codificarea cunoașterii teoretice (19, p. 71), iar cunoașterea și informația devin resurse strategice și transformatoare ale societății.

2. Metaștiința informației

În cadrul acestei direcții conceptuale se admit într-un plan general toate tipurile esențiale de informație — fizică, biologică și socială — și se studiază originea, transferul și procesarea lor în cadrul tuturor tipurilor de sisteme fizice, biologice și sociale cu care setul respectiv de informații

este asociat. Acepția pentru această disciplină este „teoria generală a informației” sau „știința generală a informației (informologie)”, care are următoarea structură (9, p. 260) :

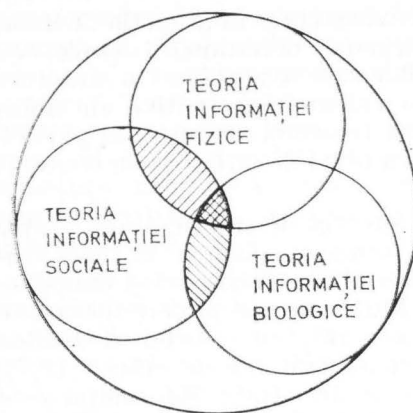


Fig. 1

fenomene ; c) limbajul comun în sfera informației sociale care trebuie să fie accesibil tehnologilor preocupați de aceste forme informaționale. Obiectivele și conținutul metaștiinței informaționale sint : 1) definirea și structurarea informației în sisteme sociale, biologice și fizice ; 2) măsurarea informației calitative (semantice) ; 3) definirea și crearea unor operații elementare comune de procesare a informației ; 4) stabilirea măsurilor cantitative pentru compararea diferitelor metode de procesare a informației. Întemeierea metaștiinței informației este realizată la nivel intuitiv, propunerea fiind într-o mai mică măsură demonstrată discursiv, deoarece se utilizează în argumentare supoziția existenței științei ca atare, a teoriei cu statut bine definit despre cele trei domenii : fizic, biologic, social care pot deveni obiectul meditației filosofice.

Suprapunerea celor trei domenii informaționale și a teoriilor care le explică nu generează direct un cadru metateoretic al cercetării. Se impune, pentru aceasta, apariția nivelului conștiinței teoretice care să formuleze programul metateoretic al semnificației suprapunerii, al interpretării intersecției teoriilor. Dacă, la nivel de ansamblu, programul metateoretic analizat nu satisface

exigențele veritabilei atitudini critice, pe latura sa particulară ca imagine metateoretică asupra informației sociale, întâlnim elemente relevante pentru o înțelegere adecvată.

Pot constitui, în interpretarea noastră, obiecte ale metateoriei : a) definirea relației dintre semnificația informației și sistemul de valori umane ; b) descoperirea legilor comunicării pentru limbajele informaționale naturale și artificiale ; c) explicarea proceselor de percepere cognitivă a diseminării informației ; d) stabilirea proprietăților informației care stimulează creativitatea și luarea deciziilor în procesele de conducere ; e) definirea legilor pentru acumularea, actualizarea și asimilarea informației ; f) formularea legilor care guvernează organizarea depozitării și folosirii informației.

Informația socială din schema explicativă, introdusă în discursul nostru metodologic, semnifică domeniul informației umane prin excelență ; de aceea, și varianta metateoretică a interpretării sale era formulată într-o manieră mai consistentă.

În cadrul altor sisteme interpretative (20) informatica cuprinde 8 clase de bază ; 1) metaștiința informației (meta-informatica) ; 2) analiza informației ; 3) analiza și proiectarea sistemelor informaționale (informatica operațională) ; 4) informatica computerială (datologia și comunicarea datelor, limbaje și sisteme de programare) ; 5) tehnici informaționale ; 6) informatica managerială (management-ul sistemelor și rețelelor informaționale) ; 7) informatica aplicată (informatica economică) ; 8) probleme profesionale ale informaticii (praxiologia informaticii, efectul informaticii asupra științei și tehnologiei).

Structura aceasta (propusă spre analiză în deceniul trecut) reunește unele domenii noi de cercetare cu tipuri deja constituite ale acesteia într-o sinteză a obiectivelor și metodelor.

Mai incitantă, cu deschideri relativ contradictorii, este prezentarea metodelor proprii ale informaticii :

a) *epistemologia socială* — înțelesă limitat, de către M. Ciganik, ca un instrument pentru organizarea management-ului și efectuarea controlului tezaurului cunoașterii umane. Acordarea statutului de metodă epistemologiei sociale — într-o relație care inversează rolul celor două discipline — ridică serioase rezerve de acceptare. În măsura în care informatica este un fenomen științific și informa-

țional, epistemologia socială nu poate fi redusă să devină una din metodele sale, ea avînd un nivel mai înalt de generalitate;

b) *informatizarea* — ca o nouă metodă generală a științei pentru studierea tuturor fenomenelor sociale din punctul de vedere al creării, circulației și operării cu informația asociată acestor fenomene. Și în această considerație se inversează — în mod evident — raportul real între cele două domenii: informatizarea este un proces, un dinamism de maximă generalitate în care informatica este inclusă;

c) *analiza și sinteza* sistemelor informaționale;

d) *analiza de conținut* și *transferul* conținutului semantic;

e) *metoda organizării* bibliografice și a controlului cunoașterii umane;

f) *metode și tehnici* specifice pentru selectarea informației relevante.

Se remarcă cu claritate propuneri viabile de metode particulare (în situațiile *c, d, e, f*) care pot participa la elucidări în etapele teoretice ale informaticii.

Pentru o mai concludentă imagine a domeniului informaticii se propune, în literatură, întemeierea pe două legi fundamentale: 1) necesitatea *schimbului de informații* pentru supraviețuirea fizică a omenirii; 2) necesitatea *conservării informației* — o informație, o dată creată, nu-și schimbă parametrii cantitativi și calitativi în teorie; în practică apar pierderi cauzate de zgomotul tehnic și semantic. Cele două legi formulează problema dinamismului informației prin raportarea ei la structuri informaționale stabile. Remarcăm faptul că ambele principii nu sînt specifice exclusiv domeniului analizat, aflat în faza întemeierii sale conceptuale, ci sînt elemente ale înțelegerii teoretice generale a conexiunilor cu rol structurant în desfășurarea proceselor informaționale. Prima legitate exprimă o evidență în vederea menținerii echilibrului ecologic informațional într-un plan ontic; funcționarea acestui raport este însă necesară și din punctul de vedere al proceselor de cunoaștere, de însușire creatoare a esenței obiectului cunoașterii și obiectivarea cunoștinței în informație transmisibilă. Al doilea principiu devine mai sugestiv în corelație cu una din formele sale particularizante, exprimate în *legea continuității informaționale* (nici

o informație transmisă genetic prin creație nu se pierde, ci toate se transformă) (15, 21).

3. Știința informației

3.1. Structura obiectivelor

Pe linia precizărilor și clarificărilor unui raport de maximă importanță pentru sfera teoreticului și a activității de cercetare se înscrie și concepția care pornește de la ideea lui Shannon privind atenția ce trebuie acordată definirii adecvate a informației în vederea deținerii de către aceasta a rolului de obiect de studiu al informaticii. Tentativele de definire, de precizare a sensurilor conceptului de informație se corelează direct cu orientarea metodologică a conturării specificului informaticii. Aceasta studiază informația și procesele informaționale, este o știință a informației cu un pronunțat caracter social, care analizează relația dintre informație și cunoștințe (11, p. 74—80).

Informația ca obiect de studiu al științei informației este introdusă într-o structură teoretică direcționată pe două mari diviziuni: *știința despre obiect* și *știința despre subiect*. În viziunea prezentată în literatură de către A. Diemer (22, p. 192), știința informației ca *știință despre obiect* are temă categoria de *informeme* (analogă altor produse mentale) și se divide în trei părți: 1) știința *generală* a informației (semiotica informațională — pragmatica, sintactica, semantica — și hermeneutica informațională; 2) știința *comparativă* a informației (management politic, științific); 3) știința *istorico-genetică* a informației.

Știința despre subiect (antropologia informațională în sens larg) are înscrisă tema analizei oricărei activități umane relevante pentru procesul informațional. Detaliile de structură cuprind, în acest sens, psihologia informațională și sociologia informațională. Aceste două subdiviziuni ale științei informației cercetează raportul dintre genetic și istoric, cu accente pe caracterul comparativ al studiilor întreprinse.

Toate aceste considerații exprimă răspunsuri explicite, dar și interogații permanente despre raportul dintre categoriile de „informație”, „știință” și „știința informației”.

Intenționalitatea demersului raportării se detașează de problematica strictă a celor trei dimensiuni și se înscrie în perimetrul analizei epistemologice ca o notă specifică a cercetării contemporane care a extins cimpul problematic al analizei temei informației. În literatura de referință din țara noastră se consideră că cercetarea informației trebuie să înceapă cu o *filosofie a informației* și se formulează astfel obiectul de studiu al științei informației: analiza naturii informației mental-psiho-logice (13, p. 205). Aceasta este considerată în *Ortofizica*, forma sub care se prezintă partea fenomenologică a informației, aceea care conține sensurile (sau ortosensurile) corespunzătoare informației formale (de structură sintactică și de semnificație contextuală și de referință) (3, p. 437).

Sesizând că „știința informației nu dispune de un model teoretic, conceptual al noțiunii de informație” (13, p. 369), se subliniază încă o dată importanța apariției unei științe a informației (din care derivă tehnologia informației și economia informației). Un atare model trebuie să dețină forța generalizărilor conceptuale și să explice multitudinea relațiilor: informație mentală — informația inteligenței artificiale — informație sintactică. Aceste trei niveluri ale formei complete a informației se detaliază, sub raport structural, după cum urmează: informația mentală = structură, semnificație, sens; informația inteligenței artificiale = structură, semnificație; informația sintactică = structură” (13, p. 370), înțelegerea lor deplină fiind dependentă de modelul cognitiv asupra lumii.

În istoria gândirii, momentele explicative s-au succedat în tentativa de formulare a unor principii cu rol integrator în imaginile despre realitatea obiectivă. Prezentul cercetării științifice este puternic influențat de rolul informației care accede astfel la statutul unui nou domeniu al cercetării fundamentale. Informația generează un nou stadiu al întemeierilor profunde ale științei contemporane și ale tehnologiei. Literatura de specialitate formulează opțiuni ferme în privința acestui demers: „Este evident că informația a devenit o paradigmă a tehnologiei și a societății contemporane și tinde să devină și pentru știință” (23, p. 132). Electronica este interesată în constituirea

unei științe a informației pe care ea a inițiat-o. Deplasarea de accent s-a produs, într-o importantă măsură, prin considerarea informației din perspectiva calculatoarelor electronice și a inteligenței artificiale. „Din acest punct de vedere se ridică multe probleme fundamentale, unele specifice electronicii în conexiune cu fizica și biologia, altele comune electronicii și informaticii” (23, p. 131).

Afirmarea existenței științei informației, tentativele de definire a elementelor sale structurale s-au concretizat fie în raportarea la informație (concept), la informatică (domeniu) sau la cibernetică (știință). Prezentarea paralelă a ciberneticii ca știință a controlului și a comunicării la animal și la mașină în sensul lui N. Wiener (24) și a științei informației prin domeniul său de investigație — propagarea mesajelor umane posesoare de semnificație (25, p. 239—241) poate evidenția o serie de asemănări și diferențe relevante în sfera cercetării. Înscriem în setul de asemănări faptul că ambele sînt *științe ale artificialului*, caracterizare întâlnită în lucrările lui H. A. Simon și Th. Martin (26) care se ocupă de „arti-fapte” și „mente-fapte” (D. J. Fosket). Un alt element comun îl reprezintă structura obiectului de studiu: sisteme care sînt cuprinse între foarte restrinse (în sensul cibernetic de complet determinate) pînă la foarte largi sau complexe și nedeterminate. De asemenea, ambele discipline îndeplinesc importante funcții sociale implicînd comunicarea prin utilizarea modelelor canalelor de comunicare între terminali care acționează ca „sursă” și, respectiv, „debuseu” ale mesajului. La acest ultim aspect apar o serie de divergențe care exprimă diferențieri între cele două discipline.

O primă manifestare a necoincidențelor este semnificația comunicării care reprezintă în cibernetică *mijlocul* de a controla, în timp ce, în știința informației, comunicarea este *finalul*. Se poate admite, în continuare, nivelul mai redus de specificitate al conceptului de comunicare în cibernetică (aceasta se desfășoară între două terminale care nu sînt implicate și în procesul de înțelegere a mesajului).

În cadrul științei informației, terminalele sînt, însă, ființe umane, conceptul de comunicare se obiectivează prin mesaje transmise de la o gândire la altă gândire (mind-to-mind message). Această distincție, deși nu este general acceptată, este esențială pentru reprezentarea științei

informației. În acest sens, o subliniere este concludentă pentru ceea ce specialiștii numesc un „traseu SI” (*IS path*), care constă dintr-o modalitate a propagării unui mesaj astfel încât fazei inițiale (emittor) cit și fazei finale (receptor), *mesajul le este semnificativ* (are semnificație) (27, p. 125). Se formulează o *asimetrie operațională* între știința informației și cibernetică, chiar în cazul terminărilor umani cu privire la conștiința acestora că un mesaj a fost perfectat.

După cum am mai remarcat, în explicarea concepției lui B. C. Brookes (2, p. 117), încercările de extindere a teoriei informației a lui Shannon constată o *interpretabilitate limitată* (28, p. 69) a acesteia în tentativele de a o înscrie în diferite contexte, în special la nivel semantic și pragmatic. Cauza parțialelor nereușite se află nu atât la nivelul limbajului, cit la cel al regulilor de interpretare utilizate în aplicarea acestuia. Cind această cerință metodologică a fost respectată prin formularea atentă a regulilor de interpretare și de corespondență între conceptele teoriei informației, rezultatele au consemnat extinderi veritabile ale acestei teorii la anumite procese semantice, întreprinse de Bar Hillel și Carnap.

„Clasica” temă de dispută a domeniului analizat (identificată încă de la conturarea teoriei informației) — categoria de cantitate de informație reappare, tot pe un fond problematizant, și în structura obiectivelor științei informației. Ea se formulează, în acest punct al analizei, ca o *precondiție a optimizării*. Sensul predominant metodologic evident include, în acest context al elucidărilor, problema criteriilor de performanță referitoare la caracteristici precum: relevanța, informativitatea, utilitatea, costul (29).

Parțiale reușite la nivelul modelelor propuse în vederea definițiilor operaționale pentru măsura informației raportată la alte cantități fundamentale pot fi prezentate după cum urmează: 1) *măsuri sintactice (formale)*, fără nici o interpretare a semnificației sau valorii, utilității etc.; 2) *măsuri semantice* (cu privire la proprietățile informației legate de semnificație); 3) *măsuri pragmatice* (referitoare la efectele informației asupra utilizatorului). Se cunosc analizele întreprinse de V. Slamecka și Pearson (28, p. 72) privind problema generală a măsurării informației în contextul semiotic.

Modalitatea de interpretare a informației într-o știință „empirică” a avut drept consecință formularea unor concluzii care reliefează nivelul actual de teoretizare și de structurare metodică; o serie de „legi” ale acestui nou domeniu științific, la o atentă analiză, se dovedesc a fi încă ipoteze care reclamă o întemeiere viitoare. Gradul de specificitate exprimat de unele construcții care apar în legile sau ipotezele propuse nu este suficient pentru a marca conturul unei noi discipline. Se are în vedere de aceea dezvoltarea unor *sisteme* mai generale de măsurare a informației, a diversității acesteia, corelate cu formularea unor *principii* suficient de generale pentru întemeierea noii discipline.

3.2. Ecuația fundamentală

În viziunea teoreticianului societății informaționale, Yoneji Masuda, această nouă fază a dezvoltării omenirii va funcționa în jurul axei valorilor informaționale, al informației cognitive și selective în raport cu acțiunea (30, p. 146). Dacă apare un consens unanim exprimat privind rolul și amploarea informației și cunoștințelor în viața științifică și în organizarea societății, constatăm diferențe privind statutul lor teoretic. Există conștiința necesității unor abordări riguroase care să valideze atributul științificității, al criteriilor corect formulate și al interpretărilor obiective (31, p. 78).

Cercetarea din domeniul epistemologiei a propus într-o mai mică măsură — în comparație cu literatura consacrată teoretizării societății informatizate — variante consistente pentru această dezbateră. Lucrările dedicate acestui front interpretativ sugerează unele detalieri pentru analiză în special din perspectiva comunicării informației. Optica generală este aceea a identificării celor două concepte datorită participării lor la actele comunicării marcate de tehnologia informatică. Prin rolul comun în sofisticatele momente ale comunicării automate, și informația și cunoștințele sînt adesea confundate sub aspectele care le diferențiază în mod radical: apariție, apartenență cognitivă, nivel de abstractizare, potențe creatoare. Corelarea strînsă de la nivelul pragmatic dintre informație și cunoș-

tințe poate conduce la identificări parțial ilicite ale celorlalte dimensiuni semantice și sintactice ale cuplului categorial analizat. Manifestările de „optimism” gnoseologic propun teze care afirmă: „Informația este orice afectează conținutul și structura cunoașterii” (32, p. 385—432).

Corelația reală dintre cunoștințe și informație reprezintă una dintre problemele importante din teoria informației științifice. Analizele recunosc pericolul identificării, dar reușesc să se detașeze și să sesizeze diferențele esențiale notînd caracterul primar al informației paralel cu trăsătura cunoștințelor de a fi informație ordonată și structurată (16). Pentru a realiza fluxul cunoașterii, informația intervine într-o serie de procese care conduc la sistematizarea cunoștințelor.

Relația dintre informație și cunoaștere este considerată *ecuația fundamentală a științei informației*.

Într-o imagine de ansamblu, știința informației este plasată istoric, la modul metaforic (33, p. 3) încă din perioada 669—630 î.e.n. cînd își poate trage rădăcinile din știința bibliotecii și din inscripțiile cuneiforme existente pe tăblițele de lut colecționate de regele asirian Ashurbanipal. Ea dobîndește identitate modernă în perioada postbelică, odată cu progresele tehnologiei informatice. Printre autorii care au tratat, din diferite perspective, problemele științei informației sînt consemnați în sfera demersurilor de investigație C. P. Bourne (1963), L. M. Branscomb (1979), A. C. Foskett (1977), M. Kochen (1974), F. W. Lancaster (1979), V. Rosenberg (1974), T. Saracevic (1970), E. C. Weiss (1977) (33, p. 5).

Avînd înscrise în programul său metodologic cerințele definirii domeniului de studiu, stabilirii conceptelor de bază, a legilor fundamentale și elaborării unui cadru conceptual care să fie suficient de dezvoltat pentru a putea explica multiplicitatea fenomenelor, știința informației reanalizează, din această perspectivă, conceptele de bază.

Argumentarea relației dintre informație și cunoaștere presupune definirea celor doi termeni. În viziunea autorului B. C. Brookes, cunoașterea reprezintă „o sumă de elemente informaționale care au fost integrate pentru a forma o structură coerentă organizată” (2, p. 116). Termenul e aplicat la corpul cumulat, organizat al informației pe care fiecare subiect speră să o asimileze pînă

învățare. Relația dintre informație și cunoaștere este exprimată simbolic astfel :

$$\Delta I + (S) \Rightarrow (S + \Delta S) \dots$$

în care : ΔI = creșterea de informație
 S = structură a cunoașterii

Cînd ΔI se adaugă la structura cunoașterii (S), modifică această structură, ce devine ($S + \Delta S$). Această simbolizare exprimă, într-o formă sintetică, modalitatea prin care noi folosim sau ne asumăm enunțurile verbale în activitatea informațională. Într-o altă viziune, expresia evidențiază ignoranța subiectului cunoscător. Interpretarea ecuației stabilite este obiectivul principal al cercetării în știința informației — cu rezerva ca informația să fie studiată într-un domeniu care posedă un grad de autonomie adecvat pentru susținerea unei teorii generale.

Considerăm că punctul de vedere susținut de B. C. Brookes conține elemente viabile care se înscriu în eforturile de elucidare a acestei teme. Sesizăm, însă, o contradicție de principiu între nivelul general, între sfera explicativă propusă pentru relația de cunoaștere-informație (care exprimă participarea fiecărui subiect la actele de cunoaștere) și restricția metodologică : analiza ecuației fundamentale a științei informației numai în domeniile caracterizate de un anumit grad de autonomie. Neconcordanța planurilor de generalitate (nivelul subiectului generic și gradul de permisivitate al unui domeniu pentru analiza teoriilor generale) nu anulează caracterul fundamental al relației cunoaștere-informație, ci accentuează dificultățile strategiilor de analiză, momente pe care cercetarea le consemnează și încearcă să le depășească neîncetat.

Informația — al doilea termen al ecuației fundamentale a științei informației — este analizată pornind de la definiția lui Shannon, considerată o schemă mai adecvată pentru procese informaționale între mecanisme decît între oameni (2, p. 117). De aceea, se propune o substituție a secvențelor de *dispozitive funcționale* ale lui Shannon (sursă, semnale, codificator, transmițător, detector, decodificator, imprimator la receptor) cu o ierarhie de niveluri — fizice (P), biologice (B) și cognitive (C).

$$C \rightarrow B \rightarrow P \rightarrow P \rightarrow B \rightarrow C$$

Procesele informaționale în situația organismelor înzestrate cu scoarță cerebrală — cum este omul — se desfășoară prin interpretarea cognitivă a unor semnale. Nivelurile pe care le-am prezentat nu sînt considerate domenii strict diferentiabile, cu granițe ferme ci, mai ales, ca un *spectru-continuu de procese informaționale*.

Din schemă (Fig. 2) reies cele două faze de tranziție :

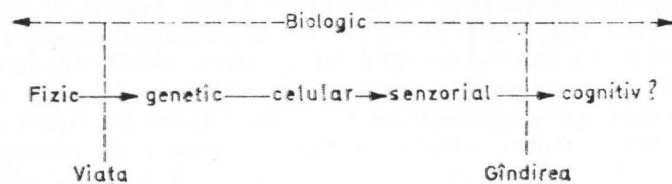


Fig. 2

cea a vieții și cea a gîndirii cu principala implicație conținută în apariția unei îndoieli cu privire la posibilitatea de a stabili o teorie fundamentală a fenomenelor informaționale bazată pe studiul fenomenelor pur cognitive din cadrul proceselor de cunoaștere umană. Admitem acceptarea rezervei derivate din restringerea obiectului teoriei informației la informația cognitivă ca fiind întemeiată pentru surprinderea semnificațiilor proceselor informaționale.

Una din corelațiile mai rar întîlnite în perimetrul analizelor de gen este aceea dintre *informație și evoluție*. Într-o accepție foarte extinsă a informației putem admite în evoluția ființelor vii o dezvoltare în direcția obținerii, procesării și „exploatării” cit mai eficiente a informației. Admițînd că ființa umană și-a dezvoltat continuu mijloacele exosomatice constatăm, în plan istoric, învățarea de către ființa umană a rolului depozitării expresiilor în formă documentară, ceea ce a condus la dezvoltarea unei memorii exosomatice pentru generațiile viitoare. Neurofiziologul J. Z. Young (34) evidențiază importanța biologică a dispozitivelor exosomatice pe care omul le-a perfecționat. Prin replică, tehnologia poate crea paralela cu posibilitatea proiectării unui creier exosomatic introdus pe calculator.

Raportul dintre informație și comunicare este prezentat în literatură într-un mod insolit, pornind de la teza lui C. S. Pierce care susține : „Un om este suma comuni-

cărilor sale”. În această afirmație, dacă se înlocuiește termenul de „comunicări” cu „inputuri informaționale” în sensul cel mai extins al termenului de informație, dictonul lui Pierce apare ca o generalizare a următoarei ecuații (2, p. 124) :

$$\sum \Delta I + (S)_0 \Rightarrow (S)_n \dots$$

ca sumă a unei secvențe de ecuații :

$$\Delta I_1 + (S)_0 \Rightarrow (S)_1$$

$$\Delta I_2 + (S)_1 \Rightarrow (S)_2$$

$$\Delta I_3 + (S)_2 \Rightarrow (S)_3$$

$$\Delta I_n + (S)_{n-1} \Rightarrow (S)_n$$

Ecuația verifică atît fragmente de informație redată succesiv, cit și informația luată ca un întreg (și simultan). Informația cognitivă — ca element al ecuației fundamentale a științei informației — readuce în planul discuției dificultatea detașării domeniului cognitiv, imposibilitatea autonomiei ca principiu metodologic în analizele întreprinse. Insistența pledoariei pentru autonomie în cercetarea fenomenelor cognitive conține o atitudine partizană parțial acceptabilă ca o tendință firească de identificare a specificului acestui domeniu și, în același timp, inadmisibilă pentru ignorarea unor principii ale cercetării interdependenței fenomenelor și proceselor.

În reluarea ecuației fundamentale $\Delta I + (S) \Rightarrow (S + \Delta S) \dots$ trebuie să justificăm transformarea semnalelor care ajung la simțurile umane : inputurile fizice sînt procesate prin sisteme de analiză, ele însele *rezultat* al unor inputuri informaționale anterioare. Cu alte cuvinte, deși inputurile fizice care impresionează simțurile umane sînt, cel puțin în principiu, obiective (deoarece ele pot fi fizic înregistrate), *ele sînt cu necesitate interpretate în mod subiectiv*. Forma inițială a ecuației trebuie modificată : ΔI sînt funcție de structura cunoașterii (S) pe care acestea o modifică. În acest caz $\Delta I = \Delta f(I, S)$ deci ecuația devine :

$$\Delta f(I, S) + (S) \rightarrow (S + \Delta S) \dots$$

În această formă toți termenii sînt funcții necunoscute ale unei structuri oarecare (S) și așa, în încercarea de a

elucida structura lui (*S*), vedem că trebuie să rezolvăm o formă a ecuației implicite care evidențiază complexitatea acestor procese.

Într-o atitudine critică referitoare la analizele lui B. C. Brookes, notăm și exagerarea corelării informației în sens cognitiv cu sensurile sale biologice, demersuri întreprinse în vederea definirii obiectului de studiu al științei informației.

3.3. Modelul G.I.S.

Problematica științei informației în tentativele sale de identificare a temelor proprii a conturat ideea *sistemului informațional generalizat*, temă considerată un cadru teoretic pentru dezvoltarea cercetărilor din această disciplină.

Modelul G.I.S. (sistemul informațional generalizat) propus de M. C. Yovits (36, p. 91) se bazează pe trei ipoteze: a) relația strinsă între decizie și luarea de decizii; b) abilitatea de a măsura sau a cuantifica informația sau chiar de a cunoaște existența sa; c) necesitatea ca factorul de decizie să aibă o modalitate de a compara „observabili” preziiși cu „observabili” actuali, ce rezultă din orice decizie pentru care el este responsabil. Această a treia ipoteză exprimă condiția apariției unui *feed-back* — în modelul generalizat — între „observabili” rezultați și factorul de decizie. Modelul informației generalizate, propus în literatură de Yovits și R. L. Ernst (36) cuprinde patru componente funcționale esențiale: 1) achiziționarea și diseminarea informației; 2) luarea deciziilor; 3) execuția; 4) transformarea, funcții care trebuie să acționeze împreună pentru a înțelege fluxul informațional sau liniile directoare ale acestui flux.

3.4. O disciplină empirică?

Varianta de înțelegere a științei informației ca *disciplină empirică* analizată de Pranas Zunde și John Gehl (28) admite ca teză de bază studierea naturii informației —

problema centrală a acestui domeniu. Ca disciplină empirică, știința informației nu analizează ceea ce este informația în sens „ontologic” sau „metafizic” ci, în viziunea autorilor citați, subiectul preocupărilor îl constituie fenomenele prin care natura informației este *relevantă și încorporată* (27, p. 69). Spre deosebire de concepțiile prezentate anterior sesizăm, în acest context, o particularizare a rolului informației, o nuanțare a trăsăturilor sale și a modalităților de obiectivare.

Introducerea în registrul analizelor din perimetrul strategiilor epistemologice a unui tipar generic de factură empirică pentru analiza informației își propune să realizeze o serie de considerații cu caracter descriptiv despre dezvoltarea măsurilor și criteriilor de performanță ale informației. Potențialitatea configurației se obiectivează într-o zonă de cercetare în care analiza proceselor și fenomenelor informaționale și a mecanismelor cogniției și învățării se desfășoară cu ajutorul unor categorii de conceptualizare interdisciplinară: „caracteristici senzoriale ale procesării umane a informației”; „procesele informaționale umane”; „comunicarea om-mașină”.

Pătrunderea introspectivă în analiză descoperă — ca formă de universalitate — problema reprezentării informației în procesele informaționale vii și nevii. În această schiță preliminară a împlinirii raționale a informației ca afirmare de principii despre demnitatea esențială a umanului se reafirmă în nuce o posibilă disociere fundamentală față de știința structurală.

Exigențele de unitate și rigoare ale unor exegeze înnoitoare formulează rezerve metodologice față de orientarea existentă în cadrul științei structurale, care introduce un mister de tipul necunoscutului despre care nu putem ști nimic. „Dacă procesele mentale nu pot fi explicate prin ingredientii structurali ai materiei și cum știința structurală nu recunoaște alți ingredientii, mentalul conține ceva de ordinul misterului care nu poate fi cunoscut” (47, p. 12). De aceea, tipurile de discurs privind semnificantul informațional desemnează ca obiect de cercetare extinderea cadrului cognitiv al cunoașterii și sugerarea unei științe structural-fenomenologice (*ibidem*).

Direcțiile de evoluție privind perspectiva unitară asupra științei informației constată, cu atenție metodică, în cadrul elementelor de necesitate interioară, că setul de legi formulate se află în stadiul de ipoteze care trebuie

validate, iar dezvoltarea unor sisteme de măsurare mai generale se impune în vederea obținerii unor evaluări mai comprehensive ale informației.

3.5. Perspectiva metodologică

Reluarea permanentă a temei analizei specificului științei informației consemnează și punctul de vedere susținut de Manfred Kochen privind patru perspective diferite în studiul acesteia. El enumeră astfel: 1) teoria informației; 2) științele computerelor; 3) științele comportamentale; 4) știința informației în sens restrâns. Se argumentează, implicit, existența a două dimensiuni majore ale științei informației: una mai largă include parțial multe elemente ale celor patru ramuri; cealaltă este o disciplină științifică mai nouă, cu caracter mai specializat, destul de diferită de disciplinele de bază amintite. Reiese cu claritate intenția de factură metodologică a descifrării statutului noii științe: din intersecția domeniilor, din raportarea lor reciprocă apar sugestii de întemeiere pentru știința informației. Intenția desfășurării dialogului structurant cu nivelul metodologic se regăsește și într-un al treilea profil al științei informației, cu evidente caracteristici de operaționalitate: „utilizarea distinctivă a unei «lentile intelectuale», care permite unui cercetător în domeniul informației să treacă rapid de la o examinare a științei informației în sens larg la o examinare în sens restrâns” (37, p. 174).

O viziune similară, de întemeiere a statutului științei informației din perspectivă metodologică propun și Charles H. Davis și James E. Rush. Știința informației este considerată un domeniu interdisciplinar care se ocupă de toate fazele procesului de transfer al informației. Ca domeniu interdisciplinar, știința informației poate fi concepută ca un spectru de activități redate astfel prin „diagramele Venn” (33, p. 4).

Într-o viziune cu caracter restrictiv se consideră că știința informației poate fi definită prin intersecția celor trei mulțimi, în timp ce un punct de vedere mai puțin rigid poate permite o unire logică. Accentuând rolul transferului informației, ambele definiții amplifică de fapt

domeniul științei informației cu deschideri spre tehnologie și sfera serviciilor informaționale. Ideea de sinteză a sferei teoretice și a celei tehnice permite o înțelegere nuanțată cu deschideri spre zona informaticii.

A = teoria informației (cibernetica, lingvistica, logica formală);
B = tehnologia informației (ingineria electrică, programarea calculatoarelor);
C = funcții orientate spre servicii (conducerea bibliotecilor de programe și a centrelor de informare);
U = universul domeniilor relevante.

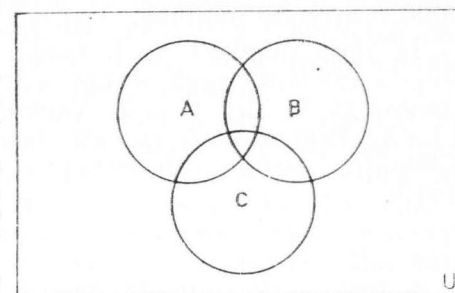


Fig. 3

O idee cu rol de concluzie subliniază predominarea cercetărilor în domeniul informației, formularea unor paradigme care au ajuns la maturitate în accepția unor autori (38, p. 47). Chiar dacă există numai un acord de esență în legătură cu natura informației, adoptăm punctul de vedere exprimat de Kyell Samuelson, în lucrarea *Information Modes and Theories — a Synthesizing Approach*, în care susține varianta metodologică de „a adopta o abordare sintetizatoare referitor la modelele și teoriile despre informație existente decît de a aștepta să vină un «Einstein» neidentificat și să ne spună că toate demersurile recente au fost greșite” (38, p. 48).

În acest sens, Satosi Watanabe consideră că știința informației trebuie să fie un studiu teoretic al proceselor informaționale și al implementării lor mecanice. Autorul japonez subliniază legătura esențială dintre formularea unei idei și comunicarea acesteia, corelație pe care o admite ca fiind de natură genetică. În consecință, teoria comunicării și lingvistica dețin un rol important în structura științei informației. Complementar acestora, se află psihologia care studiază procesele cognitive.

De o deosebită semnificație este sugestia metodologică propusă de S. Watanabe privind reformularea domeniului epistemologiei care ar deveni, în această situație, centrul științei informației (39, p. 152).

O viziune sintetică asupra multiplelor variante ale relației dintre informație și știința informației trebuie să sesizeze și punctele de vedere cu caracter problematizant mai accentuat. S-au formulat în cadrul acestei orientări teze care concep știința informației ca o modalitate de înțelegere științifică a bazei comune a informației, opunând-o categoric filosofiei, artei sau tehnologiei (40, p. 92).

În seria opiniilor de factură singulară care resping sceptic existența unei științe a informației ca atare se numără C. N. Mooers și L. Vagianos. Titlul unei lucrări a lui L. Vagianos este sugestiv pentru punctul de vedere susținut: „*Știința informației: o casă clădită pe nisip*” (1972).

4. Intersecția cu modelul paradigmatic al lui Thomas Kuhn

Introducerea rolului legilor cu caracter funcțional și a metodelor în conturarea identității informaticii indică tendința depășirii nivelului descriptivist și angajarea riguroasă în delimitarea, conform unor principii validate de experiența teoretică anterioară, a unui domeniu aflat în faza de consolidare conceptuală și metodologică.

O interesantă tratare a specificului informaticii și a raportului dintre informație și acest nou domeniu de investigație o constituie analiza din perspectiva *teoriei paradig-melor științei* formulată de Thomas Kuhn. Admiterea informației ca *fenomen central al informaticii* este o teză unanim admisă, informatica fiind considerată „disciplina științifică care studiază structura și proprietățile informației științifice și legile care guvernează activitatea informațională, teoria, istoria, metodologia și organizarea sa. Scopul informaticii este descoperirea metodelor și mijloacelor optime de reprezentare, colectare, procesare analitico-sintetice, stocare, recuperare și diseminare a informației științifice. Informatica studiază informația cu semnificație (semantică)” (11, p. 75). Definiția formulată de N. J. Belkin în deceniul trecut are un pronunțat caracter științific, spre deosebire de variantele care accentuau dimensiunea operațională, implicațiile tehnologice ale informaticii. Aceasta este definită prin excelență ca disci-

plină a analizei informației științifice, ceea ce implică delimitarea obiectului de studiu de alte tipuri ale informației (genetică, statistică, din teoria comunicării). Informatica trebuie înțeleasă ca un studiu social, fiind orientată spre obiective sociale specifice la nivel individual (transferul eficient al informației de la generator la receptor) și la nivel social (asimilarea eficientă a informației noi prin structurile cognitive ale disciplinelor fundamentale sau prin modalitățile activității practice).

Demonstrarea necesității unui concept specific al informației în dezvoltarea informaticii poate fi realizată pornind de la teoria lui Th. Kuhn (41), dezvoltată de Margaret Masterman (42). În accepția lui Th. Kuhn, „știința normală” constă din rezolvarea enigmatelor (puzzles) formulate de paradigma științei respective. Margaret Masterman, aplicând această teorie la dezvoltarea noilor științe, a susținut „cruda analogie” din care derivă teoria și practica științei. Acceptând aceste considerente, N. J. Belkin avansează ideea că informatica nu este încă o știință normală (11, p. 77) ci, dacă păstrăm terminologia kuhniană, se află în *faza pre-paradigmă*. Argumentarea concepției (formulată în urmă cu 15 ani) recurge la evidența unor analogii sau metode în diferite subdiscipline ale informaticii care au oferit baze pentru o serie de aplicații de cercetare sau de nivel tehnologic. Se exemplifică „Legea lui Bradford” (risipirea conținutului informațional în surse de specialitate, surse înrudite prin tematică sau prin diverse alte surse) (43, p. 23) sau problema indexării — care pot fi candidați pentru paradigme privind depozitarea și folosirea informației și, respectiv, bibliometrică. În alte situații, informatica nu este asimilată științei normale, deoarece îi lipsește cruda analogie a modalității comun acceptate, de considerare a întregului său domeniu de interes. Toate aceste considerații exprimate la jumătatea deceniului trecut conchideau că singurul candidat pentru o paradigmă unificatoare este un *concept comun de informație*, deoarece acesta este singurul element comun tuturor subdomeniilor informaticii.

Noi puncte de vedere exprimate în sfera interpretărilor (37, p. 180) susțin că maturizarea aspectelor informaționale ale științei comportamentale și sociale a generat desprinderea tot mai accentuată a acesteia de teoria informației și știința computerelor, devenind segmente ale științei normale (*ibidem*). Se propune astfel o identificare a zonelor

de cercetare cu caracter de știință normală la nivelul ansamblului disciplinelor care studiază problemele informației. Totodată, se admit, ca o bază a evaluărilor, statutul de știință normală al teoriei informației, maturizarea ei conceptuală și metodologică, ceea ce i-a conferit puterea contribuției la dezvoltarea disciplinei din care s-a născut — matematica. O confirmare în acest sens ne oferă soluționarea de către Kolmogoroff a unor probleme de teoria mulțimilor, cu ajutorul conceptului de entropie din teoria informației (44, p. 331).

Întemeierea unei științe critice pornind de la zona crucială a producerii informației poate fi deci admisă prin raportarea din perspectiva teoriei paradigmelor a lui Th. Kuhn; ea propune acel cadru general prin care comunitatea științifică identifică domeniul său de studiu. David Rudd consideră că „deși amploarea teoriei kuhnene acoperă o parte importantă din textura locală a producerii cunoașterii, ea indică, totuși, modul în care operează criteriile extraștiințifice” (45, p. 132). „Paradigmele științei” conțin deci un model paradigmatic și pentru știința informației, prin deschiderile metodologice care pot deveni operante în cadrul noii științe.

5. Controverse cu epistemologia lui Karl Popper

Într-o serie de lucrări se prezintă o raportare interesantă între știința informației aflată în faza autodefinitărilor sale esențiale și cadrul epistemologic propus de „lumea a treia” lui K. Popper. O nuanță critică, exprimată metaforic, susține chiar rolul de „bază populară” a fundamentelor științei informației pe care îl deține „epistemologia fără subiect cunoscător” (lucrările semnate de B. C. Brookes, S. D. Neil, D. R. Swanson). Acordind rolul de „filtru metodologic” al aspectelor importante ale informației și ale teoriei sale, David Rudd prezintă lumea a treia, a cunoașterii obiective în situația experimentului imaginat de Popper, ca posedând în sine posibilitatea reconstrucției. În situația descrisă de Popper, a distrugerii mașinilor și uneltelor, a învățăturii subiective, revenirea la civilizație depinde de supraviețuirea bibliotecilor. În măsura în care se admite, în viziunea lui D. Rudd, rămânerea intactă a capacității noastre de a învăța din cărți,

„epistemologia fără subiect cunoscător” nu se poate efectiv dispensa de subiectul cunoscător uman sau de altă natură.

Referindu-se la lucrarea lui Popper — *Objective Knowledge*, B. C. Brookes sesizează importanța depozitului exosomatic de informație numit cunoaștere obiectivă, „această creștere a cunoașterii umane, a teoriilor noastre care face din istoria umană un capitol radicalmente nou în istoria universului ca și în istoria vieții pe pământ” (46, p. 286). Relația exprimată de textul lui Popper este considerată de B. C. Brookes un posibil domeniu de cercetare al științei informatice: interacțiunea dintre cunoașterea obiectivă și umanitate ca parte a acelui continuum al proceselor informaționale. Specificul opțiunii formulate subliniază condiția necesară a studierii obiectului cunoașterii nu doar ca un fenomen cognitiv, ci și ca un fenomen social, specific evoluției omului. Acceptarea acestui punct de vedere este convergentă cu ideea deschiderii spre problematica socială a obiectului epistemologiei contemporane.

Puncte de vedere care se înscriu pe linia neacceptării ideilor popperiene pot fi formulate pornind de la modelul „lumii a treia” referitor la concepția *pasivă* despre informația încorporată în lucruri (cărți, probleme, teorii). Dacă ar fi admisă o asemenea teorie, știința informației ar explica producerea informației în numele unei priorități neesențiale, recunoscută ca atare. Identitatea oferită informației în lumea obiectivă nu sesizează, desigur, multitudinea de valențe ale informației din zona scopurilor și nu numai din cea a mijloacelor. Conceptul de informație trebuie să surprindă dinamismul acesteia începând cu procesele de geneză de natură umană, de creație ca atare. În viziunea lui Popper, informația obiectivată — ruptă de creatorii săi — devine detașată într-o lume a „suficienței” informaționale care conduce, în varianta sa extremă, excesivă, la ideea informației potențiale. S-ar reedita astfel, într-o formă contemporană, distanța existentă în sfera comunicațională între destinatar, receptor și informația concentrată în manuscrisele elitiste.

Istoria comunicării a traversat o atare optică informațională; pasiunea pentru manuscrisul rar era în anumite limite un comportament de documentare pentru bibliofilul pasionat. Lumea popperiană ne sugerează o parafrază a „paradoxului lui Brillouin”, care susține că infor-

mația manuscrisului nu se pierde prin multiplicare: în „lumea a treia”, însă, informația n-ar părăsi manuscrisul pentru a se multiplica în acte de informare și cunoaștere. Ea ar crea permanente „originale” ca exemplare de muzeu, fără a intra în sfera solicitărilor atât de diferențiate din punctul de vedere al pregătirii și al momentului recepțării. Pentru a sugera, dimpotrivă, activismul proceselor informaționale, D. Rudd propune preluarea prin adaptarea unui proverb oriental: „Nimeni nu se poate arunca de două ori în același text”. Se propune, la modul metaforic, înțelegerea unei idei profunde și anume aceea a obiectivării semnificației informației sub forma textului în mod temporar, existența ei depășind ancorarea fixistă în forme materiale concrete.

Dialogul cu dimensiuni relevante ale epistemologiei contemporane permite confruntarea critică, generatoare de elucidări și nuanțări pertinente. El este cu mai multă evidență probant prin raportarea la problemele informației și ale științei informației, prin realizarea sa la nivelul *fundamentelor*, al *întemeierii* principiilor epistemologiei informaționale. Dispută a „primelor principii” într-o variantă a „clasicismului” unei teme generatoare de nouitate teoretică și structuri metodologice, relația dintre epistemologia informațională și variantele secolului XX în domeniu atestă forța dialogului și a necesității confruntării critice, consecvente.

O altă posibilă interpretare a teoriei lui Popper riscă, în viziunea noastră, în preluarea ideii epistemologiei fără subiect cunoscător, să transpună respectiva idee în situația generată în procesul cunoașterii contemporane. Antecedentele de ordin istoric exprimă detașarea sferei teoretice de lumea tehnicilor (grecii credeau într-o moștenire a zeilor, autorii veritabili ai creației tehnice), iar epocile ulterioare au cultivat caracterul *impersonal* al acesteia. Inteligența artificială aduce cu sine o nouă provocare a impersonalității: aparent, nu numai că nu își numește creatorul, că îl ignoră, ci, dimpotrivă, se identifică cu el prin depășirea acestuia. Independența *forței* calculului, a *consecințelor* aplicării diversificate permite o interpretare a socializării *sui-generis* a cunoașterii umane prin standardizarea mecanismelor intelectuale drept o lipsă de identitate normată.

Subiectul uman, cetățean al infosferei, se socializează nu numai prin participarea la viața cetății, la sfera poli-

tică, la activitatea profesională, ci și prin folosirea — în sens larg — a gândirii colective obiectivate în calculator care, pe trasee limitate, funcționează singură. În acest moment al independenței relative, operaționale există riscul considerării unui subiect care dispare brusc din sfera subiectivului în sensul său uman și își probează calitățile în mod predominant prin virtuți tehnice.

Atmosfera „desubiectivizării” actelor realizate de calculator, disjunția exagerată din perspectiva optimismului tehnologic: subiectul uman — subiectul formal sau informatic — poate sugera teme agravante de genul: cunoaștere fără subiect, epistemologie fără subiect în sensul imposibilității opțiunii, a deciziei revelatorii pentru trăsăturile specifice ale subiectului mental sau ale celui nemental.

Desigur, asemenea extrapolări ilicite nu pot exprima, în esența lor, decît o zonă problematizantă de mare actualitate teoretică conjugată cu elemente ale reușitei tehnologice. Aparenta trecere a subiectului uman pe un plan secund în ierarhia performanțelor este, desigur, infirmată de potențele încă neobiectivate ale acestuia. Au apărut, în efortul modelării istoriei comune om-calculator, o ordine inversată, o gravă „infidelitate” față de unitatea de ideal. Calculatorul — *produs* al omului în măsura oficializării dexterităților propuse (și realizate) de către om în structura sa mecanică-informațională — își reneagă parțial creatorul într-o falsă și periculoasă detașare de ființa umană care l-a conceput. Luările de atitudine privind vicisitudinile de statut în comunitatea de diferențiere, înserise, adesea, mai puțin sub imperativul cercetării sistematice, au exprimat doar puncte de vedere singulare în măsura în care nu propuneau, nu construiau o argumentare suficient întemeiată.

Orientarea spre probleme sociale, spre criterii ale eticii vieții cercetării se concretizează în analiza funcției ideale a subiectului uman în cunoașterea care are ca partener inteligența artificială. A luat ființă o dominantă metodologică specifică în sfera actelor cognitive: recunoașterea unei noi ordini reflexive cu rol de întemeiere a fenomenului cunoașterii.

Vigilența față de concepțiile entuziasmate de performanțele calculatorului, care în extensia maximă a discursului formulează negații de anvergură, reclamă rigoare și fermitate în discernerea corectă a planurilor interpretării relației inteligența naturală — inteligența calculatorului.

O NOUĂ MENTALITATE COGNITIVĂ

1. Informație și context cibernetic

1.1. Dimensiuni conceptuale

Există o multitudine de *domenii științifice* în care se operează cu conceptul de informație între care amintim: teoria informației, teoria comunicării, teoria cunoașterii, logica și semantica.

La nivelul cel mai general, filosofie după cum au arătat N. Wiener, G. Klaus ș.a., poate fi făcută o anumită analogie între aceste accepțiuni, observând că, în calitate de relație de existență obiectuală (substanță — spațiu — timp), informația include pe parcursul ei existența umană ca pe unul din canalele pe care circulă.

Informația ca fenomen obiectiv este considerată, prin ea însăși, complexă și multilaterală; (...) în același timp, se pune problema ca „dintre aspectele calitativ diferite ale informației să se poată degaja ceva comun, invariant” (1, 2). În aceeași direcție, E. V. Dmitriev propune determinarea noțiunii de „situație informațională” care ar putea reprezenta structura complexă a întregului domeniu de funcțiune a informației.

Sensul original și cel mai răspândit al noțiunii de „informație”, acela de „noutate în cunoaștere”, de „amănunț” este un sens comunicativ și calitativ. Este, așadar, ceea ce distingea, la Im. Kant, enunțurile analitice de cele sintetice, elementul care marca depășirea tautologiei (în sens gnoseologic, nu logic). Ca noțiune centrală a teoriei comunicării și ciberneticii, conceptul de informație vizează *structura* unui mesaj și *eficacitatea* sau *semnificația* unui semnal.

Facem de la început distincția necesară, după opinia noastră, între *tipuri de informație* și *grade de informație*. Deosebirea funcționează în sensul că pentru fiecare tip în parte pot exista grade diferite ale informației de genul: informație originală și reprodusă, informație veche și

nouă, informație condensată și rarefiată, informație de structură și de semnal, informație în sine sau informație despre informație etc.

După cum se știe, Shannon în tratarea sistematică a informației, generalizând noțiunea statistică de entropie, a pus în evidență aspectul *cantitativ* (matematic) al noțiunii de informație. În aceeași perspectivă, noțiunea matematică de informație, după cum arată J. Zeman (3, p. 30), este în corelație cu noțiunea de varietate și de algoritm, chiar dacă nu este identică cu acestea. De același nivel țin, de asemenea, măsura informației corelată cu eliminarea, printr-un mesaj, a unei incertitudini (ne-determinări) cognitive privind: realizarea unui eveniment dat; considerarea cantității de informație ca funcție logaritmică a diversificării domeniului evenimentelor. În contextul dat, entropia (măsura ignoranței în legătură cu un anumit fenomen) este considerată ca funcție în exclusivitate de probabilitatea evenimentelor, fiind aplicată în caracterizarea diversității medii:

$$H = - \sum p_i \log \cdot p_i$$

Informația a fost clasificată în *informație cibernetică* și *informație non-cibernetică* (informație în lumea anorganică) (2, p. 55); aceasta din urmă, specifică materiei anorganice, s-ar caracteriza prin aceea că poate exista fără conducere, fiind prezente doar anumite premise pentru nașterea sa ca, de exemplu, formele de autoreglare. „Conducerea nu este posibilă fără informație — arată J. Zeman — dar informația non-cibernetică poate exista fără conducere” (3, p. 32).

Cercetătorul Satoru Watanabe consideră că informația nu are sens decât în *contextul cibernetic al vieții*. Deoarece viața va continua, este necesară adaptarea la mediu și controlul acestuia. Pentru aceasta se impun stringerea de informații pertinente asupra mediului exterior și tratarea acestor informații pentru a se putea crea starea viitoare a mediului dezirabil (4, p. 153). De aceea, cibernetica presupune informația, iar informația presupune un sistem cibernetic. În acest context, cibernetica este definită „știința controlului mediului pentru supraviețuire și pentru dezvoltarea vieții” (*ibidem*).

În cibernetică există tendința — corectă, după opinia noastră, în esența ei — de a atribui informației un sens

obiectiv, în funcție de legăturile prin semnale între sisteme și subsisteme (energie purtătoare de informație).

Conceptul de informație are, de asemenea, o vastă sferă de aplicabilitate filosofică, similar categoriilor de „substanță” și „energie”. După cum se subliniază, „folosirea noțiunii de informație în domenii atât de deosebite ale vieții umane și cu semnificații atât de variate nu trebuie să ne facă să pierdem din vedere necesitatea căutării unui sens filosofic, fundamental, al informației” (5, p. 21).

Sub aspectul polimorfic al informației există, desigur, o semnificație a interpretării care vizează Universul în ansamblul său, semnificație din care, ulterior, derivă toate celelalte, ca forme particulare ale generalului. În această direcție, Jiri Zeman susține că informația (ca termen filosofic) este calitatea realității materiale de a fi organizată și capacitatea sa de a organiza, de a clasa în sistem, de a crea. Sub acest aspect, alături de spațiu, timp și mișcare, *informația este o altă formă fundamentală de existență a materiei, este calitatea evoluției, capacitatea de a atinge calități superioare* (6).

Interpretarea filosofică introduce noi centre de interes teoretico-metodologic care depășesc planul deja consacrat prin știință și prin tehnica informatică. Filosofia formulează întrebări de genul: informația este subiectivă sau obiectivă? Informația ține de obiect (emittor) sau de subiect (receptor), noțiunea de informație cuprinde existența obiectului care se reflectă în subiect sau se limitează la semnalul pe care îl emite obiectul pentru subiect? Când devine obiectul-semnal, semnalul-mesaj, iar mesajul-informație? etc.

1.2. Statutul unei relații funcționale

Se amplifică, în ultimul timp, cercetările în domeniul așa-numitei „filosofii a informației” care este, în esență, o analiză conceptuală a teoriei cunoașterii în lumina semnificațiilor informației și informatizării. Din perspectivă filosofică, conceptul de informație este simultan calitativ și cantitativ (el vizează mesajul și măsura certitudinii acestui mesaj); sintactic și semantic (informația are o structură și un denotat, respectiv obiectul, ansamblul de obiecte, relații între obiecte).

În opinia noastră, conceptul de informație este la nivelul cel mai general de interpretare o *relație* complexă, funcțională între subiect și obiect. Pentru lumea anorganică această relație este mult simplificată, funcționând practic între donatorul și receptorul informației. În lumea organică și, în particular, pentru materia superior organizată, relația se desfășoară între donator și receptorul activ, adică receptorul capabil să realizeze sensul și valoarea informației, să rețină, să transmită și să transforme această informație. După cum remarcă J. Zeman, „informația, care este în legătură cu organizarea, este de asemenea în legătură cu conservarea și transmiterea acestei organizări” (6). Autorul menționat precizează — cu deplină temei — că nu numai obiectul (eventual întreaga realitate obiectivă), ci și subiectul constituie cîmpul informației, cu o anumită varietate. În cursul procesului cunoașterii se produce o transformare progresivă a cîmpurilor informației: varietatea obiectului se transpune succesiv în varietatea cîmpurilor subiectului (cîmpul organelor de simț, cîmpul cerebral etc.).

Deși poate fi interpretată ca însușire fundamentală și funcțională a materiei, informația *nu se reduce în mod mecanic la materie*, ignorîndu-se particularitatea sa.

Desigur, considerarea *informației ca relație funcțională între subiect și obiect*, la o analiză atentă, nu apare ca fiind convenabilă pentru întreaga sferă în care se manifestă — sub diferite tipuri — informația (în particular, pentru informația la nivel anorganic și chiar organic, dar preuman). Menținem, însă, aceeași explicație și pentru aceste domenii-limită ale sferei informației, în care — în raportul dintre două situații material-obiectuale — una dintre ele se comportă ca „subiect” *sui-generis* în comparație cu cealaltă („primește” informație).

Ca raport obiect-subiect, informația este obiectivă sau nu? Mult timp informația (ca informație la nivelul umanului) a fost concepută ca fenomen pur spiritual, ca proprietate subiectivă sau intersubiectivă. Desigur, problema obiectivității nu se pune în discuție în cazul informației din materia anorganică sau la nivelul informației biologice (caracterul material al informației genetice etc.); ea apare odată cu analiza „informației ideale” (A. D. Ursul), ca informație care se originează la un anumit nivel de dezvoltare și organizare a materiei.

Făcînd confuzia terminologică între „subiectiv” și „ideal”, unii teoreticieni (P. P. Kirschenmann) ajung la concluzia că informația ideală ar fi obiectivă numai în măsura în care conținutul transmis este dependent de un anumit obiect și nu este un punct de vedere subiectiv. Contrar acestei interpretări, se poate spune — preluînd o remarcă a cercetătorului A. D. Ursul — că informația „ideală” (prezentă și promovată în societatea umană) se manifestă, în fapt, ca unitate a materialului și idealului.

Calea informației este materială, semnificația simbolică este ideală. „Procese de comunicare informațională în societatea umană — consideră A. D. Ursul — nu sînt nici pur materiale, nici pur ideale; ele nu pot fi nici numai obiective, nici numai subiective. Ele sînt o unitate a materialului și idealului, a obiectivului și subiectivului (1, p. 196).

Ca sinteză a planului obiectului și planului subiectului, *situația informațională este pluridimensională corelată cu conceptul de reflectare*. În acest context, ea se evidențiază tot mai mult ca un raport care nu se confundă nici cu lumea obiectului în sine, nici cu lumea subiectului în sine.

După cum se arată în literatura de specialitate, subiectul (sinteză a sensibilității și intelectului) recepționează imaginea interpretată (5, p. 208). În consecință, o premisă metodologică de la care pornim în analiza raportului dintre informație și reflectare o reprezintă considerarea reflectării ca *proces unitar* prin prisma integrității de principiu a subiectului în calitate de receptor al informației.

În al doilea rînd, avem în vedere descrierea generală a acestui concept nu ca simplă „reproducere” (în sens fizicist), ci ca *proprietate a sistemelor materiale* de a se exprima unele în altele (însușirea unui sistem dat *B* de a traduce, de a fixa, de a transpune în sine note, prezente ale unui alt sistem *A*) (Cornforth, Ukraințev, I. Irimie). Această caracterizare permite considerarea și a acelor forme de reflectare care nu sînt nemijlocit „reproducere” ca, de pildă: reflectările prin semne, simboluri, metafore etc.

În acest sens, susținem ideea conform căreia procesul cunoașterii este unitatea reflectării prin semn (mediate) și reflectării prin imagine (2, p. 64). Imaginea reproduce conținutul, structura, particularitățile obiectului pe care îl înlocuiește.

Este larg răspîndită în literatura filosofică din ultimii ani ideea corelației necesare dintre informație și reflectare,

idee formulată după apariția ciberneticii și a teoriei informației cînd s-a conștientizat rapid legătura proceselor informaționale cu fenomenul reflectării. Acestei idei i se dau însă diferite interpretări care ar putea fi rezumate și grupate în următoarele poziții:

- a) informația drept caz particular al reflectării;
- b) informația ca parte a reflectării;
- c) informația ca identică cu reflectarea (L. Anisimova);
- d) informația ca parametru calitativ și cantitativ al efectelor organizatorice ale reflectării;
- e) reflectarea ca bază a informației (E. D. Dmitriev);
- f) informația ca reflectare a varietății.

Singura poziție care ne apare, de la început, ca fiind principial inadecvată este aceea a identificării absolute a informației cu reflectarea. Ne bazăm aprecierea, în primul rînd, pe observația elementară că, dacă orice reflectare indică o informație, nu orice informație este realizată prin reflectare (avem aici în vedere ansamblul ordonat sau neordonat al informațiilor neadevărate, al informațiilor plauzibile dar neadevărate etc.). În al doilea rînd, după cum au arătat diverși autori (B. Ukraințev), „informația nu este legată de orice reflectare, ci doar de reflectarea în sisteme cibernetice; informația nu apare dacă nu este o reflectare de tip superior”. Considerăm că celelalte poziții redau elemente utile de analiză și interpretare a corelației dintre reflectare și informație prin prisma unității și distincției dintre cei doi termeni ai relației (T. D. Pavlov, I. Novik, B. Ukraințev, V. Tiuhin, B. A. Stoff).

I. Novik consideră că „informația în raport cu reflectarea ocupă același loc, precum energia în raport cu mișcarea. Energia este o caracteristică calitativă și cantitativă a mișcării (...). Și informația, similar acesteia, reprezintă o caracteristică calitativă și cantitativă a *organizării reflectării*” (subl. ns.) (7, p. 22). Acest punct de vedere este superior celor care consideră informația ca „măsură” a „reflectării ordonate”, poziție care nu depășește perspectiva cantitativă și care, în consecință, nu poate sesiza elementele dialectice calitative din modul reflectării de a fi sau a deveni informație și al informației de a fi mișcare de reflectare. Același autor vede ca necesară analiza nu doar a informației propriu-zise, a „informației-obiect”, ci și a informației opuse, a celei de a doua modificări a

reflectării (zgomotul); în informație reflectarea este organizată, ordonată, în timp ce în zgomot (perturbații) reflectarea este haotică. Facem aici sublinierea necesară că nu se are în vedere organizarea (structura organizată) în sine a informației, ci organizarea informației ca efect al reflectării. În consecință, principial se exclud la acest nivel informațiile neadevărate care pot fi corect organizate din punct de vedere formal (logic, gramatical), dar nu sînt expresie a efectelor organizatoare ale reflectării.

B. S. Ukraintsev consideră că informația apare pe baza reflectării numai prin trecerea reflectării în informație, în timp ce reflectarea poate exista și fără informație; în concluzie, noțiunile de reflectare și informație „sînt noțiuni distincte care desemnează fenomene diferite” (8).

F. P. Tarasenko apreciază că cele două noțiuni sînt distincte numai în privința formei de abstractizare: „informația” este o abstracție a ciberneticii, iar „reflectarea” o abstracție a filosofiei; ambele ar desemna, însă, aceeași proprietate a materiei, ar avea același conținut (9). Această poziție — deși surprinde într-o anumită măsură esențialul informației — nu evidențiază relația și distincția de conținut între informație și reflectare, conducind la o identificare a conținutului celor două concepte.

Unii filosofi (T. Pavlov) consideră că informația, deși corelată este, totuși, întotdeauna altceva decît reflectarea. Argumentul acestei diferențieri este că informația apare numai ca un proces obiectiv în timp ce reflectarea apare și ca proces subiectiv sau ca avînd perspectiva atingerii gradului de subiectivitate.

Un punct de vedere interesant în prezentarea dinamicii reflectare—informație care se înscrie în perspectiva abordării teoretice a informației ca raport funcțional obiect—subiect este cel prin care informația este desemnată un caz particular al reflectării (10, p. 413), în strînsă legătură cu noțiunea de „reflectare a reflectării”.

Orice reflectare este o informație *potențială*, dar informația ca informație (în sens actual) apare numai atunci cînd reflectarea devine *eficientă*. Pentru a avea un fenomen informațional într-o mișcare în lanț a reflectării, e necesar un sistem capabil să reflecte reflectarea și, mai mult, s-o valorifice, să o folosească, să transforme informația ei potențială în informație eficientă.

Pentru a realiza un fenomen informațional cu toate elementele lui caracteristice (statistice, sintactice, semantice, pragmatice), o anumită reflectare trebuie să se supună și ea reflectării. Astfel, informația apare din mișcarea care permite și asigură *reflectarea reflectării* (*ibidem*). Informația este o mișcare a transferului de reflectare.

Informația este principial legată de reflectare. Care sînt direcțiile de manifestare ale acestei legături?

Se pot formula răspunsuri substanțiale, atît în teoretizarea planului cantitativ, cît și a planului calitativ. Astfel, transmiterea diversității de la un obiect la alt obiect poate fi interpretată ca un proces de *reflectare a diversității* (2, p. 58). În teoria statistică a informației formula cantitativă a informației exprimă diversitatea pe care un obiect o conține despre un alt obiect. Deosebirea ar fi că, în timp ce noțiunea de reflectare accentuează reproducerea conținutului ca întreg, noțiunea de informație are în vedere doar reproducerea unei laturi, și anume, a diversității.

1.3. Semnificații teoretice ale varietății reflectate

Informația a fost interpretată ca *varietate reflectată*, iar procesul informațional ca reflectare a varietății. Reprezentarea informației ca varietate inclusă în structura obiectului și a relațiilor acestuia este considerată o situație particulară a tratării informației ca varietate reflectată (11, p. 188). Înțelegerea acestei variante teoretice se întemeiază pe distincția dintre informația „potențială” și informația „actuală”. Prima este varietatea elementelor și legăturilor obiectului însuși, „structura” sa, iar a doua este varietatea transmisă receptorului de informație, adică structura care este reflectată. În consecință, pentru fiecare proces informațional, informația prelucrată, actualizată de către receptor este întotdeauna mai mică decît cea potențială (respectiv decît aceea potențial inclusă în structura transmițătorului).

În înțelegerea informației ca varietate reflectată sau posibil de a fi reflectată se conturează problema raportului

dintre informație și reflectare în sensul neidentificării acestora, permițând amplificarea reprezentărilor filosofice despre acest cuplu categorial.

Puncte de vedere recente subliniază semnificația teoretico-metodologică a categoriei de *conținut informațional* pentru teoria cunoașterii (spre deosebire de „cantitatea de informații” — concept operațional în special în alte domenii ale cercetării). Informația este interpretată ca fiind de natură esențial *diferențială*, ea reflectă diferențele în sensul că singure diferențele pot fi purtătoare de informații (12, p. 390). Un atare mod de interpretare a informației este o consecință a postulatului *diferențierii originale* înțeleasă ca o condiție a posibilității cunoașterii.

Conform acestei interpretări nu se elimină existența proceselor cognitive care constau în stabilirea asemănărilor (constante perceptive, recunoașterea, clasificarea). Implicațiile care decurg conțin restricția descrierii acestor procese ca *reduceri* sau *renunțări* de diferențe și să le considere ca generatoare de noi diferențe distincte în mod ierarhic (*ibidem*). Existența ierarhiei și rolul său în cercetare apar evidente în construirea „modelelor ierarhice” care accentuează în fazele desfășurării procesării și generării informației caracterul ierarhic al multor procese cognitive (13, p. 392). Interpretarea, „prin varietate” a informației în sensul considerării informației acolo unde există sau apare *neunicitatea, varietatea* este utilă în planul cercetării. Se admite, astfel, că în măsura în care într-un anumit obiect sînt mai multe elemente diferite (în sens strict) unele de altele, cu atît acest obiect conține mai multă informație. Aceasta este acolo unde apare diferența între măcar două elemente — și ea nu există, dacă elementele sînt nediferențiabile” (11, p. 186).

Cunoașterea ca proces se desfășoară pentru a transforma diferențele, iar informația este teoretizată, în consecință, în legătură cu rolul ei de a elimina nedeterminarea (de a semnifica anumite diferențe). Tratarea informației este realizată de către *subiectul-interpret* într-un act de *sinteză prin compilare diferențială* (13, p. 391).

Introducerea categoriei de „subiect-interpret” accentuează caracterul creator al subiectului în momentele cunoașterii. În plan teoretic se evidențiază rolul metodologic al intervenției subiectului în desfășurarea actelor cognitive marcate de rolul informației.

Procesul de sinteză mai sus menționat este înțeles în concepția lui Normand Lacharite, în lucrarea *Aspects constructivistes de l'approche informationnelle en théorie de la connaissance*, ca o formă generală a proceselor prin care subiectul produce o informație complexă, eventual de ordin superior, pornind de la informații despre obiecte, stări de lucruri sau evenimente. Se sugerează, prin aceasta, o formă de acumulare de informație ca înregistrare constantă a diferențelor care apar în sistem prin faptul că un proces se derulează.

Criticile pe care le formulează autorul citat și la care subscrîm, în legătură cu procesul sintezei, se referă la principiul dinamic ce o fundamentează. Se produce o reducere în planul analizei prin afirmarea mecanismului bio-reflectării pe baza căruia subiectul-interpret realizează sinteza. Un alt moment al obiecției se referă la faptul că informația astfel produsă sau o parte semnificativă a ei este considerată literalmente somatizată, adică înscrisă ca fiind primul său purtător.

Interesantă în concepția prezentată este, în special, ideea *subiectului-interpret* ca o posibilă ipostază metodologică a relației de cunoaștere influențată de prezența informației în sistemele tehnice. În literatura consacrată temei analizate, F. Dretske, în lucrarea *Knowledge — the Flow of Information* (14), tratează tema *subiectului interpret* în corelație cu procesul de selectare—digitalizare. Teza principală se referă la trecerea experienței senzoriale și a celei de tipul reprezentării care o însoțește (plecînd de la percepție) în experiență cognitivă și de tipul reprezentării care o însoțește (pornind de la concept) care poate fi descrisă în mod avantajos prin codaj digital de către subiectul-interpret. Acesta are capacitatea de a se instrui, de a învăța și, deci, poate modifica o serie din caracteristicile sale de răspuns în calitate de transformator de informație incidentă. Subiectul deține un important aparat de selecție prin intermediul căruia diversitatea informației senzoriale poate să fie redusă la schemele stabilite lingvistice și cultural. Diversitatea și bogăția informației, odată interiorizate, aparțin aparatului de selecție—digitalizare.

Esența conceptului metodologic de „subiect-interpret” este exprimată și în concepția privind subiectul ca un „automat epistemic” (15) care, în anumite limite, exprimă prin limbajul logicilor epistemice temporale dinamica cogniției proprii subiectului uman și dinamica bazei de date.

Procesul reflectării — în situația cea mai generală în afara termenilor „reflectat” și „reflectant” — are loc numai prin existența unei a treia componente — mijloacele care transmit informația codificată sub forma semnalului.

Mijloacele, și anume codul și operațiunile de utilizare a acestora, în esență, codificarea introduc cu sine o anumită *mediere* a reflectării sau, mai corect, o *suspendare metodologică temporară a reflectării*. Ulterior, decodificarea reinstaurează reflectarea și, ca o consecință, dă sens comunicării. Utilizarea codurilor la nivelul pluralității limbajelor și suspendarea, pe această bază, a reflectării, indică o însemnată direcție a capacității de intervenție a subiectului, în dubla sa ipostază informațională, de „emițător” și „receptor”. Tentativa de înțelegere clară și precisă a raportului dintre informație și reflectare impune luarea în considerare a „informației în sens larg” și a „informației în sens restrâns”. Prin informație în sens larg înțelegem informația indiferent de valoarea sa de adevăr (adevărată, falsă, plauzibilă), iar prin informație în sens restrâns — numai pe cea adevărată (anterior verificată ca fiind adevărată). În aceste condiții, pentru informația în sens larg, raportul devine un raport între reflectare și calitatea informației, reflectarea fiind criteriu al calității. O informație bazată pe reflectarea obiectului este veridică, în timp ce o informație care nu este bazată pe reflectarea obiectului nu este necesar adevărată, de regulă, este falsă. De asemenea, cu cât gradul de reflectare este mai înalt, cu atât calitatea informației este mai evoluată; reflectarea obiectului sub formă de lege a obiectului generează o informație despre obiect superioară informației generate de reflectarea în același subiect a obiectului ca obiect individual etc.

Informația în sens restrâns (adică informația adevărată) este un parametru calitativ și cantitativ al efectelor organizatoare ale reflectării în modul în care a fost prezentată în acest paragraf:

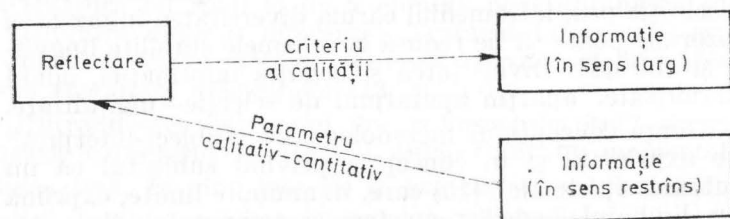


Fig. 4

2. Informația cognitivă

2.1. Ierarhia modelelor

Cînd N. Wiener scria că „informația desemnează conținutul dobîndit din lumea exterioară în procesul adaptării noastre la această lume și al adaptării simțurilor noastre la ea” (16, p. 31), autorul avea, desigur, în vedere *aspectul gnoseologic al informației*, interfața acesteia cu sfera subiectivității umane.

Reținem, de la început, că acest aspect — deosebit de important — nu epuizează sfera de aplicabilitate a conceptului de informație; informația se prezintă atît sub formă de semnale care se transmit prin sistemul nervos al omului cît și sub formă de semnale care circulă prin dispozitivele tehnice; de asemenea, informație conține și molecula de ADN ca purtătoare a eredității și exemplele pot continua.

Există în literatura de specialitate o serie de „modele” pentru prezentarea informației cognitive, menite să evidențieze specificul acestei informații de tip socio-uman față de celelalte tipuri de informație. Astfel, în contextul discuției privind informația „obiectivabilă și matematizabilă”, F. Bonsack propune următorul model, care cuprinde trei elemente principale — emițătorul, mesajul și receptorul (5, p. 30).

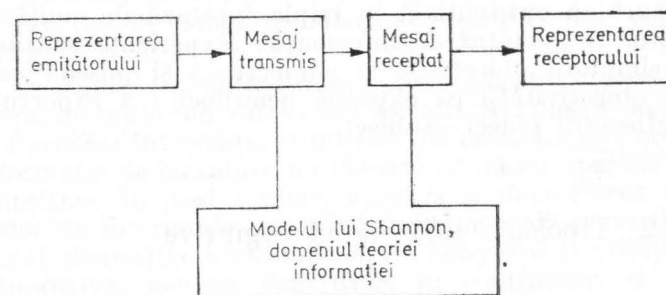


Fig. 5

Cercetătorul P. Apostol introduce, pe lângă reprezentare, elementul „obiectului” care, după opinia noastră, completează în mod necesar modelul informației cognitive (*ibidem*):

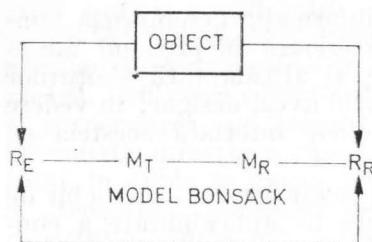


Fig. 6

b) structura subiectuală a mesajului;

c) structura obiectivă a oricărei experiențe sensibile.

Semnălele (sistemele de semnale) — inclusiv cele care sînt rezultatul unei creații (de către subiect) — cum ar fi „simbolurile” (convenționale) au, în esență, o structură materială, obiectuală (sînt accesibile, în anumite limite nu doar rațiunii, ci și simțurilor — pot fi văzute, auzite etc.). „Mesajul” ca sens al informației transmise este, prin definiție, subiectual. Experiența sensibilă este o situație informațională ca rezultat al sintezei structurii obiectuale a semnalului și structurii subiectuale a mesajului, la care se adaugă structurile ontologice complexe („sisteme dinamice cvasiizolate”) ale obiectului (material) și subiectului.

De menționat este faptul că subiectul își conservă structura sa existențială în tripla ipostază de emițător, receptor și purtător de informație. Experiența sensibilă este simultan obiectuală și subiectuală și posedă calitatea obiectivității ca expresie nemijlocită a raportului de reflectare obiect—subiect.

2.2. Tipologia informației cognitive

Informația cognitivă cuprinde mai multe *grade* care marchează progresul continuu al cunoașterii, înaintarea

„Realismul informațional” (V. Stancovici), parte integrantă a unei viziuni moderne, riguroase a raportului subiect—obiect, și, în acest cadru, a informației cognitive, cuprinde următoarele aspecte principale, ca concluzii teoretico-metodologice:

a) structura obiectuală a semnalului;

spre lege și esență. În primul rînd, se admite existența unei *informații cognitive de adaptare* ca fond elementar — pentru individ sau colectivitate — pentru a se raporta cu o anumită eficiență la cadrul natural sau social dat. De regulă, acest tip de informație are valoare limitată în timp, fiind mai puțin utilă în trecerea la un nou cadru. De exemplu, pentru a te adapta la condițiile junglei este suficient a cunoaște cîteva date despre starea vremii, oscilațiile temperaturii, ziua și noaptea, flora și fauna etc. — date care nu mai prezintă însă același grad de utilitate sau devin chiar inutile în vederea adaptării la altă zonă geografică.

Informația cognitivă științifică este superioară informației de adaptare, este mai organizată și mai profundă, avînd ca obiectiv cunoașterea legilor generale ale domeniului; gradul de adaptare a subiectului la noi realități este superior celui anterior, întrucît știința se concentrează asupra concluziilor cu valoare generală, dincolo de lumea fenomenelor.

Informația cognitivă fundamentală se creează nu doar prin știință ci, în mod sistematic, prin întreaga experiență umană, complexă în timp și în spațiu. Acest tip de informație ține deci de o anumită apropiere filosofică-metodologică a omului de realitate, de Univers (5, p. 102—106).

În timp ce informația de adaptare și informația științifică se situează la nivelul cunoașterii, informația fundamentală se situează la un nivel superior, metateoretic, și anume acela al cunoașterii despre cunoaștere.

Se impune remarcarea faptului că aceste tipuri de informație cognitivă nu constituie doar o succesiune istorică, ci ele se *mențin actual și simultan*, în practica cunoașterii, în funcție de anumite momente specifice ale acțiunii umane.

Deși în plan istoric informația de adaptare (prin excelență, de ordin individual sau colectiv restrîns) a precedat și a generat informația științifică (de ordin social), această informație de adaptare nu dispăre odată cu apariția celei științifice. În mod similar, apariția și dezvoltarea sistemelor de informație cognitivă fundamentală nu au determinat dispariția informațiilor de adaptare și științifice; dimpotrivă, acestea constituie, în continuare, o sursă fertilă pentru elaborarea de noi „informații” cu caracter filosofic fundamental.

2.3. Informația de adîncime, informația de suprafață

La nivelul informației cognitive (care poate fi interpretată, sub aspectul limbajului, și ca „informație semantică”) este fundamentală distincția între *informația de adîncime* și *informația de suprafață*. Ne vom referi, în cele ce urmează, la principalele idei ale epistemologului J. Hintikka în legătură cu această distincție și cu raportul de funcționalitate între cele două concepte, cu convingerea că o asemenea elaborare poate adăuga noi elemente analizei pertinente a informației ca relație funcțională între subiect și obiect.

Informația de adîncime este informația totală pe care o putem extrage dintr-un enunț cu ajutorul logicii; informația de suprafață este informația pe care un enunț o dă înainte de a fi făcut asupra lui vreo operație logică pentru a extrage întreaga informație, ce poate fi „ascunsă” în el (17, p. 174—175).

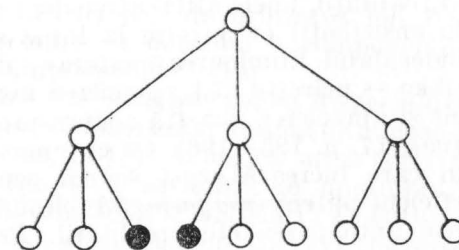
Există poziții conform cărora o inferență logică sau o demonstrație matematică nu ar aduce un spor de informație, ar fi analitic (în sens kantian). În acest sens, Ernst Mach scria: (...) „dacă îndepărtăm cu atenție din ideea noastră (a concluziei) orice lucru care intră în ea doar ca o contribuție la construcție și nu prin inferență (silogism) găsim în ea nimic mai mult decît propoziția de la care am plecat”. În aceeași direcție, Carl Hempel arată că „întrucît toate demonstrațiile matematice se bazează exclusiv pe deducții logice din anumite postulate, decurge că o teoremă matematică, de exemplu, teorema lui Pitagora în geometrie, nu prezintă nimic obiectiv sau teoretic în comparație cu postulatele din care este derivată, deși conținutul ei poate, foarte bine, să fie psihologic nou, în sensul că noi nu am avut conștiința conținerii ei implicate în postulate” (17, p. 179).

Raportîndu-se la aceste poziții, J. Hintikka respinge faptul că o inferență logică nu dă nimic nou în sensul nepsihologic și obiectiv al termenului: „noțiunea de informație de suprafață este o noțiune perfect obiectivă și nepsihologică, iar o inferență logică în mod frecvent sporește acest gen de informație” (ibidem).

J. Hintikka propune o procedură de evidențiere a unui sens al informației, ca sens perfect obiectiv, în postura de contraexemplu pentru ideea pozitivistă, sens în care

raționamentul deductiv non-trivial să sporească informația noastră. Astfel, se consideră posibilitatea de a defini acest gen de informație pentru toate enunțurile unui anumit limbaj de ordinul întâi aplicat (limbajul cuantificațional, a cărei logică este aceea a calculului cu predicate inferior); pentru a simplifica, analiza se restringe la „enunțurile închise” (generate, fără termeni singulari liberi). J. Hintikka consideră că structura totalității acestor enunțuri într-un limbaj dat de ordinul I poate fi prezentată în termenii unei structuri de arbore (inversat) în sensul matematic al noțiunii, ale cărui ramificații sînt infinite. Punctele sale nodale reprezintă enunțuri numite constituenți. Fiecare constituent (compozant) aparține unei adîncimi determinate; de asemenea, fiecare constituent cuprinde un număr finit (limitat) de constituenți de o adîncime imediat mai mare:

Fig. 7 Punctele negre marchează anumiți constituenți direct contradicțorii, pe care li numim trivial inconsistenti



Dacă atribuim valori non-zero constituenților consistenti, obținem sensuri bine definite ale informației, numite măsuri ale informației de adîncime; totuși, după principiile semi-naturale ale distribuției valorilor, aceste măsuri nu sînt efectiv calculabile. Măsuri mai realiste ale informației se obțin prin acordarea de valori diferite de zero fiecărui constituent care nu este trivial inconsistent, obținînd astfel măsuri ale informației de suprafață. Informația de suprafață a unui enunț, supus tratamentului logic, devine informație de adîncime.

După cum remarcă J. Hintikka, „toate deducțiile non-triviale cuprind expansiunea unui enunț dincolo de adîncimea lui originală, astfel încît să se arate că anumiți constituenți sînt, de fapt, inconsistenti (17, p. 192). Aici este, practic, sensul obiectiv al informației, din care deducția poate să mărească informația de suprafață. Informația

de suprafață are o natură dublă: reală și conceptuală. Informația de suprafață este informația asupra realității, în sens pragmatic: pînă cînd nu posedăm conștiința consistenței acelor constituenți care inițial nu ne apar în mod trivial ca inconsistenti, „trebuie să fim pregătiți pentru genurile de experiențe despre care constituentul de adîncime dată spune că pot avea loc. Informația de suprafață este, de asemenea, conceptuală; pentru a elimina un constituent inconsistent (dar nu trivial inconsistent), nu se cer observații, experimente sau evidențe factuale noi, fiind suficient a „privi mai adînc în limbajul nostru, a executa în continuare această analiză pur conceptuală a diferitelor evenimente neprevăzute pe care le putem întîlni, examinînd lumea în care este adevărat un constituent (17, p. 194—195).

Cînd se utilizează un limbaj de ordinul I pentru a comunica sau a înregistra informația asupra unui anumit aspect al realității, unele alternative doar aparente (constituenții inconsistenti) cu privire la lume sînt conținute în mod indecizabil. Eliminarea acestora — după părerea lui J. Hintikka — mărește atît aprecierea noastră asupra realității, cît și aprecierea noastră asupra propriului sistem conceptual (17, p. 195—196). Cu cît cunoaștem mai bine modul în care lucrează acest sistem conceptual, cu atît mai eficient putem *ipso facto* să-l folosim în discutarea (descrierea, anticiparea etc.) realității. *Prin reducerea incertitudinii asupra sistemului conceptual se reduce incertitudinea cu privire la realitate.*

În interpretarea noastră, eliminarea inconsistențelor ne-trivial inconsistenti este, în plan gnoseologico-logic, de maximă importanță. *Eliminarea unei falsități non-triviale constituie un aspect al cunoașterii (și conștiinței) falsității, ea însăși fiind o informație: cunoașterea unei falsități reprezintă un adevăr despre o falsitate, ca atare o informație adevărată.*

Regăsim, în demersurile metodologice propuse de Hintikka în legătură cu informația de suprafață, ideea referitoare la capacitatea subiectului cunoașterii de a se corecta în permanență pe sine însuși în procesul cunoașterii. Printr-o conexiune inversă, subiectul corectează modalitatea și gradul de reflectare a obiectului, analizînd critic și corectînd propriul său sistem de concepte și metode.

3. Intersubiectivitatea cunoașterii științifice

3.1. Relația informație-cunoștințe

Relația dintre reflectare și informație se nuanțează în sfera cercetărilor de actualitate prin analiza detaliată a cuplului categorial *informație—cunoștințe*. Se subliniază frecvent *valoarea instrumentală* a informației și cunoștințelor, faptul că acestea reprezintă o resursă strategică a societății. Pe acest fond problematic, în cadrul *teoriei informației științifice*, se propun distincții între *informația științifică* și *cunoștințele științifice*. Esența informațiilor științifice rezidă în rolul pe care îl au în utilizarea cunoștințelor științifice în condiții concrete, în timp ce acestea din urmă sînt fie considerate (18, p. 79) purtătoare de valoare intelectuală independentă de utilizarea lor, fie sînt identificate și cercetate ca deținînd o componentă care s-ar putea numi „întelegciune” (19).

Informațiile științifice sînt interpretate ca o specie de suprastructură, un sistem complementar special de cunoaștere despre cunoaștere (20, p. 18). Avînd ca sursă activitatea cognitivă a omului și a societății în ansamblu, informația științifică are următoarele trăsături: a) *natură socială*, după cum reiese din afirmația anterioară; b) *natură lingvistică* (conceptele nu pot fi exprimate decît printr-un limbaj; c) *natură semantică* (din punct de vedere al conținutului). Se impune o remarcă privind independența relativă a semanticii informației științifice care uneori poate să piardă contactul cu realitatea (de exemplu, folosirea numerelor imaginare în matematică, a spațiului cu n dimensiuni; d) *independență relativă* a informației față de limbaj și față de suportul ei fizic; e) caracter *discret*; f) caracter *cumulativ* (fiecare generație de oameni de știință este preocupată nu numai de obținerea de noi cunoștințe, ci și de sistematizarea lor); g) informația științifică este *independentă de creatorii ei*; h) informația științifică „îmbătrînește”: noile descoperiri fac ca o parte din informația științifică să devină depășită, să apară drept un caz particular al noii teorii. Referindu-se la acest ultim fenomen, Thomas Kuhn nota faptul că: „În știință o descoperire ce deschide noi orizonturi duce la scoaterea cărților și revistelor brusc depășite din poziția activă ce o dețin într-o bibliote-

că științifică și la trecerea lor în desuetudinea unui depozit... Spre deosebire de artă, știința își distruge trecutul" (21, p. 386).

Rolul esențial deținut de informația științifică în cadrul proceselor de cunoaștere, statutul ei radical modificat prin participarea la procese de prelucrare automată au determinat reluarea temelor „clasice” ale teoriei cunoașterii într-o încercare de surprindere a noilor valențe interpretative. Literatura de specialitate propune, în acest sens, în contextul problematizat mai larg cu caracter metodologic al legăturii dintre interacțiunea cognitivă și interrelațiile informative la nivelul activității științifice și practice, o corelație între conceptul de informație științifică și categoria de reflectare. Se susține (18, p. 79), în cadrul unui atare demers teoretic, formarea, în conștiință, a imaginilor subiective ale realității obiective nu doar prin intermediul activității cognitive în sensul restrâns al termenului, ca proces mental-informațional, ci se extinde sfera factorului explicativ. Cunoștința apare și ca rezultat al interrelațiilor informative pe baza comunicațiilor științifice. Informația științifică este introdusă astfel în procesul de geneză a cunoștințelor, ea apare ca *premisă* și nu doar ca rezultat, se află într-o relație mai directă cu procesul reflectării.

Această relativă modificare de optică la nivelul interpretării teoretice se înscrie într-un ansamblu de eforturi de elucidare a fundamentelor procesului cunoașterii: informația științifică supusă unor procedee complicate pe traseul tehnologiei informatice devine semnificativă nu numai prin performanțele evidențiate de procesarea automată, ci revitalizează structuri interne ale mecanismelor de cunoaștere. Sublinierea rolului activ în ecuația actelor de cunoaștere umană al informației științifice, atribuirea posturii de participant la fenomenul apariției de noi cunoștințe înseamnă o reintroducere pe multiple planuri a acestui tip de informații în circuitele teoretice. Se depășește, din punct de vedere conceptual și metodologic, nivelul eficienței tehnice, sociale a rezultatelor cercetării științifice și se dezvoltă nivelul *analitic* al exploziei informaționale cu caracter preponderent științific.

Tabloul integrării categoriei de informație științifică în structura proceselor de cunoaștere contemporană are următoarea configurație :

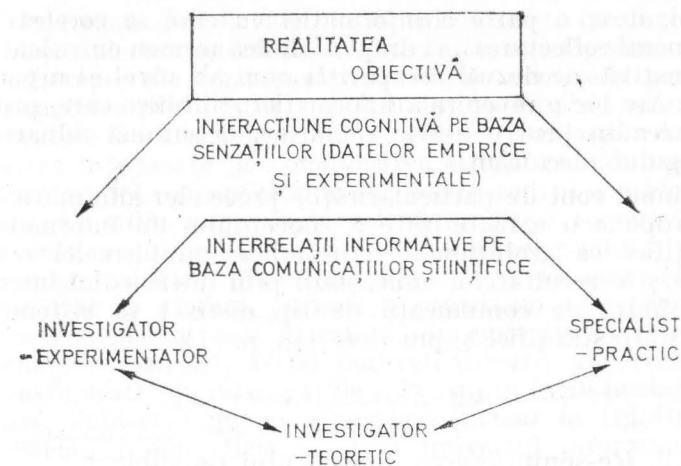


Fig. 8

O primă rezervă metodologică necesară înțelegerii corecte a schemei prezentate (Fig. 8) este luarea în considerație a specificului comunicării științifice, proces care nu se identifică în toate formele sale cu informația științifică. Parțiala suprapunere a celor două fenomene apare ca finalizare a unor acte comunicative în informație științifică. O atare ipostază este validată de informația care verifică un principiu restrictiv : „se formează și se realizează doar într-un sistem determinat integrat pentru unele componente specifice intercorelate” (*ibidem*).

Un alt considerent de natură metodologică reține nuanța corelării conceptului gnoseologic de reflectare cu categoria de informații științifice în dinamica interacțiunii cognitive și a interrelațiilor informative în *activitatea științifică și practică*. În contextul respectiv, imaginile subiective ale realității obiective pot fi interpretate în sensul apariției lor nu numai prin intermediul activității cognitive, ci și ca rezultat al interrelațiilor informative care au ca bază comunicațiile științifice. La modul acesta informația științifică vizează relația *directă* cu reflectarea, ea se integrează într-un raport cu rol explicativ. Participanță la relația fundamentală din geneza proceselor de cunoaștere, situarea în structura acesteia, nu în postura unui termen derivat (deși informația științifică este,

totuși, doar o parte a informației cu care se corelează în general reflectarea), ci drept al doilea termen cu valoare explicativă ne dezvăluie apariția unui alt nivel al raportării. Are loc o revenire a informației științifice care, prin valoarea sa pentru actele cognitive, determină reluarea întregului mecanism.

Ținând cont de particularitățile proceselor informative, se propune o caracterizare a conceptului de informație științifică ca „soluționare a nedefinirii problemelor evidente și a rezultatelor cunoașterii prin intermediul inter-schimbului de comunicații de tip distinct în sistemul activității științifice și practice” (18, p. 81).

3.2. Re-semnificarea conceptului de subiect

În expresia sintetică a relației dintre categoria de reflec-tare și conceptul de informație științifică, propusă de schema din Fig. 8, subiectul cunoscător apare în tripla ipostază de: „cercetător teoretic”, „cercetător-experimentator” și „specialist practic”. Această triadă a modalităților fundamentale de raportare la realitate sugerează, în primul rând, acceptarea procesului cunoașterii ca un demers cu caracter științific atît prin premise cît și prin setul de cerințe formulate cu claritate. Subiectul participă la actele de cunoaștere la nivelul interacțiunii cognitive pe baza datelor empirice corelate cu cele experimentale, deci are o atitudine construită metodic în fața lumii.

Prin modificarea datelor inițiale, „apropierea” obiectului cunoașterii se propune într-un spațiu senzorial amplificat de rezultatele unor intervenții anterioare ale subiectului colectiv în perimetrul cercetării experimentale. Subiectul este introdus într-o zonă cognitivă mai amplă, cu caracter de *sinteză* a noutății general-naturale (senzoriale) și a noutății ca rezultat al unor demersuri experimentale anterioare. Pragul cognitiv de un nivel superior de generalitate și concentrare a unor dimensiuni ale realității obiective poate să apară cu un grad sporit de dificultate pentru acel receptor care nu este denumit în calitatea sa de „subiect al cunoașterii” ci, așa cum am subliniat, este interpretat ca „cercetător” sau „specialist”.

Interesant de relevat este faptul că aceste ipostaze ale subiectului cunoașterii nu cunosc diferențieri pentru cele două trepte ale cunoașterii: ele rămîn identice și pentru cunoașterea prin simțuri, pe baza datelor empirice și experimentale și pentru etapa superioară a interrelațiilor informative întemeiate pe comunicarea științifică. Extinderea semnificației conceptului de subiect în cadrul considerentelor de ordin gnoseologic relevă tendința teoretică de corelare mai directă, de apropiere a temelor gnoseologiei și epistemologiei. Conceptul de subiect al cunoașterii, prezentat în analiza pe care o propunem este asimilat unor dimensiuni mai nuanțate din universul epistemologiei. Se exprimă, astfel indirect, valoarea unei realități transfigurate: în interogațiile sale asupra lumii înconjurătoare, subiectul nu se raportează numai la trăsăturile acesteia, în sens fizic, ci și la universul informațional care o definește, la fluxul de cunoștințe deja selectate și introduse în sfera cercetării.

Obiectul cunoașterii nu mai apare în puritatea sa inițială, fizico-naturală, el se află *într-o relație, într-un sistem informațional* la care trebuie să se facă referiri. Obiectul cunoașterii este un obiect informațional în dublă accepțiune: în sensul unei reluări de factură clasică, el înseamnă descifrare și, deci, transmitere a informației potențiale pe care o conține.

Contemporaneitatea cu problemele exploziei informaționale conduce la situația în care o mare-parte a sferei cunoașterii este alcătuită din elemente ale lumii marcate de informatizare: obiecte, relații, procese care s-au născut odată cu era informatică și solicită un alt tip de înțelegere a specificului lor.

Prezența, în schema explicativă, a subiectului cunoașterii în ipostazele de „cercetător-experimentator” și, respectiv, „specialist-practic” propune o re-semnificare a conceptului gnoseologic prin introducerea de note semnificative pentru activitatea subiectului în ansamblul cunoașterii științifice. În momentele sale de dialog cu lumea cercetării obiectivată în sfera tot mai amplă a fluxului informațional, „subiectul” analizelor din filosofia științei, din epistemologia inteligenței artificiale devine, așa cum

se afirmă în literatura de specialitate, „specialistul-epistemolog” alături de figura mai tradițională a „matematicianului-programator” (22, p. 80; 23, p. 145).

3.3. Transformarea metaforică a cunoașterii

Activitatea științifico-informativă este una din formele comunicării științifice în care are loc un transfer permanent de informații. Cercetări recente susțin ideea unei *migrări* a fragmentelor cunoașterii, rezultat al interacțiunii dintre diferite științe sau dintre acestea și contextul social (24, p. 79). Se subliniază, mai ales în literatura metodologică de expresie engleză, faptul că natura sporului de cunoaștere obținut în cursul acestui transfer poate fi concepută în termenii *transformării metaforice a cunoașterii inițiale* (25, p. 205–234; 26, p. 145–157).

Argumentele referitoare la acest punct de vedere își propun să evidențieze existența unei structuri complexe a transferului informațional în care transformarea metaforică a cunoașterii inițiale este doar o formă superficială. Complementar acesteia au loc și alte transferuri fundamentale și chiar nemetaforice care pot fi prezentate mai direct într-o formă metodologică strictă. Avem astfel în vedere ipostaza participării informației științifice la dinamica proceselor de reflectare, plasarea ei în contexte explicative fundamentale pentru actele primare de cunoaștere. Un principiu al cercetării acestor fenomene este al *confruntării idealizărilor* atât în cazul migrațiilor intraștiințifice, cât și în situația transferului de informație de la sfera neștiințifică spre cea științifică.

3.4. Dinamica informației interdisciplinare

Modalitățile prin care se constituie corpusul informației științifice (sarcinile ce confruntă știința, cerințele sociale în cunoașterea de un anumit tip) sunt interdependente față de *dinamica informației interdisciplinare*.

Participantă la actele informaționale din perspectiva noilor principii metodologice ale întemeierii relațiilor în comunicarea științifică, informația interdisciplinară nu validează numai noi etape ale fenomenelor de informare și documentare, ci participă la procesele de cunoaștere ca atare.

Din variantele după care se întocmesc studiile interdisciplinare (I — situația în care participanții sînt egali în drepturi; II — situația în care studiile și informația structurate după principiile primei variante conduc la concluzia despre existența unei discipline de bază; III — situația în care studiile și informația interdisciplinară, organizate și dezvoltate după variantele anterioare, conduc la necesitatea de a spori numărul de discipline participante) și detalierea acestora putem deduce nu numai momente ale demersurilor metodologice, dar și etape de natură gnoseologică.

Menționăm, în sprijinul acestei afirmații, detalierea primei variante prezentate anterior în doi pași, unde funcția cognitivă este predominantă pentru informația interdisciplinară: 1) specificarea compoziției definitive a disciplinelor participante, respectiv a *informației interdisciplinare*; 2) stabilirea, *pe baza informației interdisciplinare*, a noilor obiective (complementare) ale investigației. Alte argumente ale intervenției cognitive a informației interdisciplinare pot fi relevate prin participarea acesteia la formularea unor soluții integrale și elaborarea pentru disciplinele de bază, în temeiul acesteia, a unor noi sarcini, precum și modalitățile prin care disciplina de bază satisface exigențele disciplinelor specializate, în scopul coordonării finale a compoziției informației interdisciplinare asupra problemelor de studiat.

Analizînd gradul de integrare a informației interdisciplinare în structura proceselor cognitive, subliniem aparentele valențe metodologice propuse și solicitate în actele informaționale. Prin geneză și statut teoretic, informația interdisciplinară are un caracter predominant relațional, care nu se realizează însă decît prin acte cognitive, astfel că acest tip de informație, deși rod al unor transformări metodologice, se certifică, în ultimă instanță, prin actele menționate. Relația dintre reflectare și informație se extinde, la modul acesta, și sub forma raportului dintre reflectare și informația interdisciplinară — aceasta fiind o particularizare a informației științifice.

3.5. Rolul informației în procesele decizionale

În relația gnoseologică reflectare—informație, din perspectiva modificărilor radicale introduse în sfera cercetării și a vieții sociale de revoluția informațională un punct de vedere de rezonanță pentru sfera vieții social-politice îl reprezintă rolul informației în cadrul proceselor decizionale.

Paradigma rezolvării de probleme din cercetarea științifică corelată cu strategiile din sfera prognozelor și planificării verifică o nouă situație în care puterea și controlul înseamnă informație. Cunoștințele devin resurse în procesele de decizie, informația reprezintă datele cu valoare într-un atare proces. Restricțiile formulate consideră că informația este folosită *numai* pentru luarea deciziilor, iar decidentul are *numai* informația ca resursă potențială în acest proces. Pentru cercetarea epistemologică participarea informației la sfera deciziei marchează modalități posibile de teoretizare a problemei cuantificării informației.

Cercetările în domeniu (27, 28, 23) subliniază legătura strânsă dintre informație și decizie în strânsă corelație cu posibilitatea de cuantificare a informației prin interacțiunea sistemului cu mediul ambiant. Decidentul trebuie să aibă posibilitatea de a compara anumite valori prognozate pentru informație sau pentru evoluții ale procesului de decizie.

Cantitatea sau valoarea informației conținute într-un set de date influențează modelul decizional al unei situații, construit de decident. Încercările de definire a cantității de informație în termeni de schimbare a stării de decizie a decidentului conduc la concluzii cu caracter general privind acel minimum de date care determină modificarea stării decizionale. Acest quantum de informație este denumit în literatură o unitate de informație, *un informon* (28, p. 29—45); categoria de *informon* face parte din sfera conceptelor care au fost create ca o consecință a influențelor fluxului informațional contemporan, dar ea depășește nivelul unor explicații cu caracter parțial. Corelată cu formula cantității de informație care influențează modelul decizional al unei situații:

$$I(D) = V(DS_{t+1}) - V(DS_t)$$

unde V = valoarea
 t = timpul
 I = informația
 D = decizia

DS = starea decizională a unui model de decizie poate fi considerată o încercare de explicare a mecanismelor cunoașterii și acțiunii, depășindu-se optica valorii pur instrumentale a informației.

3.6. Forme ale procesării informației

Perspectiva unitară asupra fenomenului intersubiectivității științifice presupune ca un element de necesitate interioară analiza direcțiilor de evoluție a fenomenului procesării. Comunitatea cercetării acordă o atenție metodică raportului dintre *subiect* înțeles a fi un procesor informatic activ, „un dispozitiv cu procesor informațional de o anumită complexitate (de tipul inteligenței) și *limbajul natural* care poate fi interpretat drept un procesor mental, adică un procesor informațional natural, specific” (29, p. 396—397). În aceeași unitate contextuală se înscrie și relația dintre *subiect* și *procesor*, în tentativa de a discerne specificul procesării de natură mentală față de aspectele formale ale procesării.

Inexistența unui model concret în prezentul investigației, conturarea unei schițe preliminare în efortul modelării denotă implicarea permanentă — în pofida unor dificultăți de descifrare care aparțin momentului — în explorarea potențialității configurației semnificativului informațional.

O altă manifestare a interferențelor dimensiunii teoretice ca deschidere spre zona epistemologiei o constituie *planificarea și evaluarea ca forme ale procesării informației*. Analizele de specialitate susțin apartenența structurilor informaționale ale subiectului, a modelelor, a proceselor de revizuire a lor, precum și a anticipării rezultatelor la universul informațional; toate acestea constituie forme de informație (30, p. 379—384). Se subliniază o dată în plus legătura strânsă dintre cunoaștere și informație în cadrul unor procese care nu sînt preponderent cognitive, ci fac parte din teoria organizării sociale.

3.7. Valențele dualității

În sfera construcțiilor teoretice se înscriu și punctele de vedere care susțin caracterul dual al informației de a fi un *produs* și un *proces* (31, p. 91—106; 32, p. 385—432), relevind conceptul dinamic sau dimensiunea statică a informației. Prima accepție relevă zona informației obiectivate, realizate care apare ca o „comoditate” și poate fi transmisă, transformată. Pentru a doua interpretare, „informația-proces”, timpul devine un factor important deoarece o anumită informație în stare de materie primă capătă valoare de întrebuințare numai după ce este procesată.

În sfera tehnicii, în raport cu planificarea și evaluarea informației, procesarea apare ca un factor specific. Valențele sale teoretico-interpretative au devenit obiect de studiu în cadrul cercetărilor de epistemologie în varianta temei „generarea de informații”. Înțeles ca act din care se produce informații, procesul acesta caracterizează indirect viața mentală la nivelul căreia apare saltul „dincolo” de informația primită. Mecanisme și activitățile umane intelective înscrise în clasa celor generatoare de informații sînt: creația, predicția, corelarea, sinteza, restructurarea, decizia, evaluarea, abstractizarea etc. Manifestarea lor în act este posibilă dacă avem în vedere o detaliere a condițiilor în care se desfășoară momentele generării de informație.

Introducerea în cîmpul strategiilor epistemologice a acestei arii tematice evidențiază rolul important al informației în teoria organizării sociale, prin analiza unei disocieri fundamentale între procesarea interpretată a fi scop în sine sau numai un mijloc pentru obținerea altor informații. Poziția privilegiată acordată aspectelor de procesare a informației este apreciată în lucrările de specialitate ca o stare de aparentă unitate a contrariilor: „subculturile care sînt dedicate procesării de informație prezintă o fațadă a informației ca o unealtă și o conștientizare internă a informației ca scop în sine” (*ibidem*).

Într-o intuiție de ansamblu relevăm prezența, în contextul structurant al procesării, a evaluării dinamicii informației în termeni de performanță în viața socială, în diferite forme de utilizare.

Pornind de la adevărul general că dezvoltarea gândirii este un proces creativ prin care trece fiecare subiect în decursul vieții, gândirea creativă implică asimilarea unor fapte cunoscute anterior la o nouă structură, ceea ce conduce la o nouă perspectivă asupra lumii. O altă condiție a generării de informație se exprimă prin existența unor scheme și operații pe care subiectul nu le cunoaște ca atare, dar pe care le folosește în procesul cunoașterii. În al treilea rînd informația, similar oricărei cunoștințe, nu înseamnă numai o chestiune de prezență sau de absență a faptelor, ci semnifică în special fapte asimilate la o *structură generală a cunoașterii*.

În procesele generatoare de informații, ca modalitate specifică a raportului reflectare—informație, subiectul uman participă cu structurile sale informaționale (numite modele), care reprezintă mediul ambiant și pe el însuși. Modelele respective sînt complexe, se află în relații de conexiune și asociații informaționale. Subiectul posedă proceduri individuale de revizuire și evaluare a acestor structuri.

RELATIA INTELIGENȚA NATURALĂ — INTELIGENȚA ARTIFICIALĂ

1. Dimensiuni logico-filosofice

1.1. Rigoarea interpretărilor

Problematica inteligenței artificiale intersectează o multitudine de planuri ale analizei teoretice, o varietate de atitudini din diferite puncte de vedere. Într-o viziune generală putem admite existența a trei planuri distincte: istoric, științific, filosofic. Aspectul general-istoric vizează cercetarea istoriei încercărilor de a soluționa problemele modalităților de automatizare. Dimensiunea științifică implică elaborarea teoretică corelată cu realizarea tehnică a sistemelor de inteligență artificială. Nivelul filosofic conține formularea unor considerații de ordin general—metodologic, clarificarea unor *consecințe metodologice* în domeniul modelării cibernetice a proceselor intelectuale și al construirii mașinilor care realizează procesarea informației (1, p. 280).

Punctul de vedere citat, exprimat în urmă cu circa 10 ani, își păstrează încă validitatea orientării metodologice. Pentru o analiză pertinentă se impune însă să subliniem extinderea necesității rezervei riguroase în fața temei spectaculosului în înțelegerea momentelor fundamentale ale domeniului inteligenței artificiale. Mentalitatea de epocă a propus un scenariu controversat, cu provocări partizane, cu luări de atitudine din perspectiva reușitelor tehnice, concrete care „umbrează” aparent baza științifică, teoretică, exagerând în general speculația filosofică.

De aceea, acceptăm o diferențiere nuanțată între înțelegerea inteligenței artificiale ca un sistem de procese socio-culturale obiective și reflectarea acestor procese în conștiința socială.

Termenul de inteligență artificială a fost folosit pentru a descrie programe pe bază de computer ca, de exemplu, sisteme-expert, verificatori de teoreme și traducători în limbaj natural, dar conceptul ca atare este considerat mai

interesant din punct de vedere filosofic. El exprimă astfel o entitate sintetică, comparată, în spiritul lui Descartes, cu o forță care „se îndoiește, afirmă, neagă, cunoaște unele lucruri, este ignorantă în legătură cu multe altele, iubește, urăște, dorește, își imaginează și percepe” (2, p. 417). Tehnologia modernă a computerelor a oferit posibilitatea creării unei asemenea entități și a readus problema gândire-corp într-un univers teoretic de largi deschideri interpretative și consecințe sociale.

Alte luări de atitudine nu disociază corect între aspectul de interpretare generală, nesistematică, cu caracter eseistic și specificul demersurilor filosofice ca atare. În acest sens, nu sîntem de acord cu afirmația formulată în lucrarea *Artificial Intelligence and Natural Man* (3), care susține: „Inteligența artificială vizează filosofia în multe puncte. Unele sînt relativ *esoterice* (subl. ns.), implicînd controverse de detaliu în cadrul logicii, epistemologiei, filosofiei limbajului sau științei (...). Dar alte teme filosofice sînt mai largi și privesc probleme asupra cărora numeroși oameni au opinii, chiar dacă unele sînt implicite sau greșit formulate” (3, p. 418). Obiecția noastră sesizează diminuarea importanței dialogului cu logica, epistemologia, filosofia limbajului și a științei, dialog cu rol de întemeiere, de geneză a unor trăsături fundamentale ale inteligenței artificiale și de reconstrucție a unor principii ale etajului reflexiv. „Esoterismul” temelor de confruntare la care se referă autoarea citată este, numai aparent; filosofia în ansamblu, prin statutul său de metodologie generală a științelor, are o receptivitate permanentă la noutatea care se naște în sfera cunoașterii. Nivelul de „detaliu” la care este interpretat raportul dintre noul domeniu și dimensiunile logică, epistemologică și filosofică a limbajului în concepția amintită nu satisface un punct de vedere receptiv la autentică situație teoretico-metodologică creată în structura de ansamblu a universului cunoașterii contemporane.

Ideea călăuzitoare a demersului nostru este sublinierea unei multitudini de relații cu rol de sistematizare, de clarificare conceptuală între universul filosofiei, al epistemologiei și domeniul inteligenței artificiale. La nivel general interpretativ, admitem interacțiunea celor două domenii, pe fondul unei vaste forțe explicative și metodologice pe care o deține filosofia.

1.2. Indecidabilitatea

Dezbaterile și-au reinnoit tăria argumentativă datorită evoluțiilor tehnice care se vor finaliza prin apariția generației a 5-a de calculatoare. „Nodul gordian” al disputelor îl reprezintă întrebarea dacă inteligența artificială implică stări interne comparabile cu stările mentale umane. Literatura de specialitate consemnează două modele explicative: o formă „slabă” și una „tare”.

Poziția slabă a inteligenței artificiale susține că rolul investigațiilor din perimetrul acestora constă în a arăta că ele „nu vor fi niciodată mai mult decât o cale utilă de a modela anumite procese din cunoaștere, iar computerele ce fac modelarea nu vor fi niciodată altceva decât mașini” (4, p. 378).

Poziția tare a inteligenței artificiale admite că „un computer cu program corect va fi capabil să experimenteze o varietate de stări cognitive și astfel se poate spune că are o gândire” (*ibidem*). Dacă prima variantă admite preponderanța cadrului metodologic pe care îl poate crea inteligența artificială, a doua susține posibilitatea ca tipurile de stări cognitive de genul percepției, folosirii limbajului, raționalității care implică conștiința să fie experimentate de mașină.

În lucrarea *Artificial Intelligence and Human Mental States* este constatată incorectitudinea ambelor atitudini prezentate anterior, argumentând că: problema conștiinței la mașini și, deci, a posibilității experiențelor cognitive în cazul mașinilor este *fundamental indecidabilă* (*ibidem*). Într-o paralelă teoretică, teorema lui Gödel a deținut un rol similar în istoria cunoașterii. La nivelul de actualitate propus de realitatea științifică și tehnică se formulează o nouă teoremă a „*indecidabilității experiențelor cognitive*” ale lumii tehnice.

Demersurile în vederea argumentării utilizează un model al unui individ fabricat, cu origine ne-biologică, un android. Chiar dacă comportamentul acestuia apare convingător (va înțelege limbaje naturale, va recunoaște și va răspunde la obiecte și evenimente din mediul înconjurător sau va trece testul Turing) nu sunt motive suficiente pentru susținerea doar pe baza comportamentului că acesta este produsul a ceva în genul unei gândiri conștiente. *Ex hypothesi*, androidul rămâne non-uman.

Într-o altă variantă a experimentului intelectual se admite existența a doi androizi, ambii trecând testele Turing care le-au fost aplicate: androidul *A*, cu „creier de silicon” (*silicon brain*); androidul *B* cu „creier bionic”. Pe baza *poziției tari în inteligența artificială*, se va susține că cei doi simt emoții, înțeleg gânduri în limbajul natural, fac judecăți intuitive; datorită suficienței complexității de structură, androizii *A* și *B* experimentează stări conștiente și au gânduri (chiar dacă stările respective nu sunt la fel cu cele umane, sunt suficient de asemănătoare pentru a fi clasificate prin atributul de „conștiente”). În ceea ce privește *poziția slabă în inteligența artificială*, Jill Humphries admite că complexitatea structurală și similaritatea funcției indică faptul că *A* și *B* sunt părți foarte complexe ale *hardware*-ului care execută un *software* deosebit de sofisticat, ceea ce nu este suficient pentru a susține o minte conștientă, indiferent de chimia sa (4, p. 379). Autorul la care ne referim conchide: „problema este intrinsec indecidabilă” (*ibidem*), adăugând că și în situația androizilor dotați cu creiere bionice — aceștia nu pot fi considerați similari, din punct de vedere filogenetic, ființelor umane. Concluzia studiului prezentat se referă la faptul că posibilitatea experimentării de către androizi a unor stări conștiente similare celor umane nu poate fi cunoscută de către subiectul uman.

La o analiză mai atentă, constituie un semn de întrebare această convingere a imposibilității probării în act, din punct de vedere uman, a existenței unor stări similare de conștiință ale mașinilor chiar într-un raționament prin reducere la absurd, nu prin concluzie, ci prin premise. Dacă nu putem avea certitudinea existenței ca atare a unei similitudini în structura actelor conștiente — între nivelul uman și cel tehnic — apare gratuită argumentarea cu rol de atribuire a acestor trăsături (chiar la modul ipotetic). Și aceasta cu atât mai mult cu cât indecidabilitatea propusă ca principiu metodologic nu verifică, în viziunea noastră, concluzia, finalul modelului prezentat, ci înseși premisele. Momentul opțiunii fundamentale, starea de indecizie apar nu ca o imposibilitate de identificare a *posteriori* a unor fenomene deosebite, se desfășoară nu la nivelul finalului controversat al modelului propus ci, în faza inițială, de cutezanță a enunțurilor lumilor posibile în care tehnica poate verifica stări similare de conștiință.

Din argumentarea prezentată reținem ca pozitivă ideea indecidabilității drept o dovadă în plus a bogăției universului conștiinței umane. În infinitele nuanțări ale realului transpus în lumea deplinei conștiințe, indecizia acordării statutului de similaritate „trăirilor” aparaturale derivă din unicitatea conștiinței, din specificitatea sa reflectorie de natură umană. Deoarece am admis, *ab initio*, această teză, rezultatele modelelor construite ulterior intră sub incidența ei, fără a conduce la dificultăți de derivare logică sau de acceptare la nivel atitudinal general. De aceea analiza pe care am efectuat-o a accentuat necesitatea interpretării indecidabilității în această fază a reluării, desigur, a unor fundamente care au fost puse în relație cu fenomene noi, prilej cu care se subliniază specificitatea fenomenului conștiinței chiar prin acceptarea unor noi interrogații majore.

1.3. Argumentul teoremei lui Gödel

Un alt gen de argumente din literatura filosofică de orientare psihologică își propun să justifice că anumite lucruri pe care le realizează oamenii nu le pot obține calculatoarele (indiferent dacă ar trebui să folosim vocabularul *psihologic* pentru a descrie lucrurile care pot fi făcute de ele). La nivelul anilor '70, acestea erau grupate în trei categorii de către cercetătoarea Margaret Boden (3, p. 434): 1) argumentul din demonstrația teoremei lui Gödel; 2) ideea că computerele digitale nu ar putea realiza tipuri comune de „cunoaștere tacită” sau de procesare a informației cognitive; 3) opinia potrivit căreia computerele nu ar putea simula emoția, chiar pînă la gradul în care ele pot simula anumite procese cognitive.

Reluate în detaliu, vom vedea măsura în care aceste opinii și-au păstrat viabilitatea, tăria demonstrativă sau sint validate numai la nivelul caracterului istoric. Formularea teoremei lui Gödel, imposibilitatea demonstrării completitudinii în sistem sint invocate pentru a proba superioritatea gândirii umane asupra „logicii pure” a calculatorului, deoarece o propoziție logic indecidabilă poate fi admisă ca adevărată de către subiect. Cu aceeași

semnificație, propoziția logic indecidabilă este considerată un mijloc de ripostă față de inteligența artificială. Acest proces de confruntare are ca mobil faptul că un program dat (sistem computerial) nu poate decide adevărul cel puțin al unui enunț corect formulat pe care programatorul îl știe, ca fiind adevărat. Cele două niveluri de atitudine invocate sintetizează două trepte valorice: lumea omului în care o propoziție, deși indecidabilă, este interpretată ca adevărată și zona performanțelor tehnice în care nu se poate decide adevărul cel puțin al unui enunț (adevărat pentru subiectul uman). Dacă prima zonă este lumea valorilor logice create, cunoscute și admise conștient ca valori, în sfera calculatorului acestea sint obiecte ale operaționalității. Mișcarea spre esențialitate are sensuri opuse privind gradul de abstractizare și capacitatea de reacție logică a subiectului uman și a celui informatic.

Obiecțiile formulate de autoare sesizează aplicabilitatea restrictivă a teoremei lui Gödel doar asupra sistemelor închise în care toate axiomele și regulile de inferență sint fixate. În situația în care un program este capabil să învețe noi reguli și axiome prin comunicarea cu lumea exterioară, iar prin aceasta își extinde reprezentările sale interne, atunci starea de indecidabilitate se poate transforma în funcție de factorul timp. Concluzia propusă de Margaret Boden este aceea că teorema lui Gödel neagă necesitatea existenței unor enunțuri care ar putea fi cunoscute ca adevărate de către oameni, dar nu și de către mașinile programate.

Remarcăm suplețea viziunii autoarei în care s-au păstrat o serie de note ale previziunii (posibilitatea calculatorului de a învăța prin comunicare cu ființa umană — performanță a celui „standard de generație” pentru ultima serie de calculatoare — seria a 5-a). O a doua trăsătură pe care o semnalăm este aceea a *idealizării* posibilităților inteligenței artificiale, a reușitelor calculului automat: învățarea din dialogul cu lumea omului, acceptarea saltului de la indecidabil la decidabil datorită experienței senzoriale și intelectuale cu ființa umană. Deși nu manifestă o adeziune evidentă, în concepția sa autoarea exprimă un punct de vedere pe dimensiunea optimist-tehnologică. Și în această situație reducerea la absurd în sistemul demonstrativ nu este suficient de convingătoare: indecidabilitatea teoremei lui Gödel este o creație a minții

umane, o caracterizează esențial așa cum în istoria gândirii au fost momente teoretice care au creat paradoxul, dilema, sofismul. Acestea aveau rolul de a „proba” forța creatoare a minții care își poate propune teme cu soluții echivoce sau fără soluții, teme în care conștiința se întrece pe sine. Teorema are din punct de vedere filosofic, epistemic, un statut metodologic, care nu se reduce la simplul rol de verificare, de probare a capacităților gândirii ca atare pentru a deveni un punct nodal în raportul cu inteligența ne-mentală. Confruntarea dintre teorema lui Gödel, o „certitudine” a puterii inteligenței umane și inteligența artificială a făcut obiectul unei largi dezbateri în deceniul trecut.

În volumul *Teorema lui Gödel*, E. Nagel și J. Newman susțin ideea că renumita teoremă indică limitele posibilităților matematice ale mașinilor. Într-o tipologie de limită față de teorema lui Gödel, apare întrebarea dacă poate fi construită o mașină de calcul care, din punct de vedere al capacităților matematice, ar echivala cu creierul uman. Calculatoarele în construcția lor conțin un număr finit de comenzi care corespund unor reguli stabilite de deducție, prin proceduri axiomatice formalizate. Aceste mașini dau răspunsuri la întrebări, funcționând în conformitate cu programele conținute. „Totuși, după cum a arătat Gödel în teoria sa despre incompletitudine, există un număr infinit de probleme din teoria elementară a numerelor, a căror rezolvare nu e posibilă prin nici o metodă axiomatizată și la care mașinile nu pot oferi răspuns oricât de perfecționată ar fi construcția lor și oricât de rapid ar efectua operații” (5, p. 185). Această încredere în superioritatea minții umane este subliniată prin ideea care afirmă: „Creierul uman, e posibil să fie de asemenea limitat, dar teorema lui Gödel arată că structura și puterea minții umane sînt mai complexe și mai fine decît construcția și funcționalitatea oricărei mașini pe care noi putem doar să ne-o imaginăm în prezent” (*ibidem*).

Sensul concepției autorilor citați este argumentarea superiorității creierului uman nu prin comparație cu inteligența artificială în primul rînd ca scop, ci susținerea valorii intrinseci, ca atare a minții. În acest context, teorema lui Gödel confirmă direct, la modul evident, o atare trăsătură și indirect incapacitatea computerului. „Revanșa” forței inteligenței naturale are o dublă rele-

vantă: ea este autoarea unui test, deci ea propune elementul verificării (într-o primă semnificație). A doua ipoteză — este aceea a imposibilității unui „dialog” cu finalizare pozitivă pentru inteligența artificială raportată la tema de reflecție propusă.

Luările de atitudine au înseris nume sonore ale comunității științifice. În studiul *Minds and Machines* (6), Hilary Putnam argumentează o relativizare a superiorității creierului uman derivată din raportarea la teorema lui Gödel. Putnam imaginează un experiment în care *T* este o mașină Turing care reprezintă subiectul în sensul că *T* poate demonstra cu exactitate toate acele enunțuri pe care le poate demonstra subiectul. Pornind de la raționamentul lui Nagel și Newman și utilizînd teorema lui Gödel, subiectul poate dovedi un enunț pe care *T* nu-l poate demonstra, în timp ce subiectul reușește această performanță. Aceasta infirmă enunțul că *T* reprezintă subiectul și, în consecință, acesta nu este o mașină Turing.

Putnam ne atrage atenția că în argumentare există o greșeală elementară derivată din aplicarea incorectă a teoremei lui Gödel. Pentru evitarea ei se propune un anumit enunț *U* care, raportat la o mașină oarecare *T*, să accepte demonstrația: dacă *T* este o mașină necontradictorie, atunci *U* e adevărat, dar *U* e indecidabil prin intermediul lui *T* dacă *T* este în realitate necontradictorie. Totuși *T* poate, de asemenea, să dovedească aceasta în mod excepțional, adică *T* poate demonstra că *U* e indecidabil în cadrul său și dacă *T* e necontradictorie, atunci *U* e „adevărată” în interpretarea programatică dată. Dar enunțul *U* pe care *T* nu îl poate demonstra (necontradicția prezumată) nu poate fi demonstrat nici de către subiect.

Obiecția formulată de către Putnam nu este considerată suficientă de către M. A. Arbib, considerînd, în schimb mai satisfăcătoare obiecția propusă de Michael Scriven în *The Compleat Robot: A Guide to Androidology*. În lucrare se arată că pe Nagel și Newman i-a inspirat faptul că oricare ar fi axiomele și regulile de calcul există adevăruri matematice evidente, pe care mașina niciodată nu le va putea „primi” din aceste axiome pe baza regulilor de deducție date. Această situație e adevărată, dar presupunerea că lucrul respectiv îl putem face noi avînd noțiunea adevărată a adevărului matematic, a axiomelor și regulilor de deducție, nu este adevărată.

Concluzia — teorema lui Gödel nu este un mare obstacol pentru mașini, ci pentru noi înșine — devine premisa unei convingeri echilibrate care nu admite o „echivalare” între inteligența naturală și cea artificială. Prilejul oferit de raportarea la teorema lui Gödel semnifică nu marea inteligență a mașinii ci, în cel mai deplin consens cu principiul său indecizabil, dificultatea demonstrării imposibilității mașinii inteligente.

Raportarea la teorema lui Gödel semnifică un nivel înalt de corelare teoretică a problemelor inteligenței artificiale, o profunzime a cercetării consecințelor diverse ale celor mai interesante confruntări cu temele majore aflate în permanenta atenție a comunității științifice. Demersurile de întemeiere a inteligenței artificiale, prin dezvăluirea identității sale contradictorii, indecizabile, la nivelul aparatului logico-metodologic, dezvoltat de cercetarea contemporană converg spre o finalizare de autentică formulă științifică din perspectiva descoperirilor viitoare din disciplinele teoretice marcate de deschiderea spre sfera posibilului dialog constructiv între domeniul științelor și tehnologie.

A nu „rezolva” în prezent tema gödeliană din perspectiva inteligenței artificiale echivalează cu momente de permanentă cercetare, creație, înseamnă „limite de lucru”, paradigmatică ale gândirii umane. Inteligența artificială nu poate accede foarte rapid la rafinamentul unor asemenea solicitări programatice, nu numai pentru că nu le poate rezolva ci, în primul rînd, pentru că nu le poate crea, imagina. Nivelul mecanic, rutinier, care-i este legea de întemeiere, rezolvabilitatea ca principiu prim al funcționării reprezintă o barieră în calea formulării conștiente a problemelor cu dificultăți majore de înțelegere și reconstrucție ulterioară.

Principiul metodologic restrictiv — acela al reușitelor prin imitație și calcul, al sintezei pașilor numărați ai algoritmului finalizat în acte operaționale nu se armonizează, nu devine solidar cu temele propuse de gândirea umană, care trec *peste* generații intelectuale și epoci de mentalitate cognitivă, interogîndu-le fantezia creatoare și tenacitatea căutărilor. Calculatoarele dețin numai performanțe de generație tehnică, de standard de construcție și aplicare normată.

1.4. Inteligența artificială — o contradicție în termeni?

În jurul problemei inteligenței artificiale au existat o multitudine de dispute, inclusiv cu privire la termenul de „inteligență artificială”. În deceniul trecut erau exprimate puncte de vedere care considerau că „problemele inteligenței artificiale se află într-o stare embrionară a elaborării, iar acele rezultate care pot fi demonstrate generează o impresie deprimantă de primitivism și neputință” (7, p. 12); o atitudine similară exprimă și concepția care afirmă că majoritatea senzațiilor, denumite realizări tehnice și, în particular, cele din domeniul creării rațiunii artificiale sînt (ușor spus) imprecise (8, p. 205, 202). De aceea, este necesară relevarea interrelațiilor contradictorii dintre inteligența naturală și cea artificială, între ceea ce *devine* artificial, se transmite mașinii și încetează a mai fi intelect și ceea ce, autentic intelectual, rămîne în afara funcțiilor computerului. După cum am mai arătat (9, p. 142), aspectul metodologic este corelat cu o strategie care consideră că nu putem primi un câștig în intelectul artificial și nici o pierdere oarecare în cel natural. Identificăm în lucrarea *Paradigmele comunicării* un principiu restrictiv al conservării inteligenței naturale, înțeles ca o procesualitate care admite că inteligența nu se pierde și nu se transformă, că ea se creează numai la nivelul umanului mental (*ibidem*):

O altă ipostază a contradicțiilor dintre cele două forme de inteligență se conturează în permanenta schimbare a standardelor noastre despre ceea ce considerăm că reprezintă inteligența artificială. Se admite că, dacă înțelegem un proces suficient de bine, începem să îl considerăm doar o tehnică mecanică și nu un exemplu de inteligență. „Degradarea” unor procese de la statutul de manifestări ale inteligenței la nivelul de rutină, aspect mecanic, considerarea lor drept forme ale operaționalității funcționale facilitează identificarea nepermisă a unor elemente de rutină ale gândirii umane cu funcționarea ca atare, în act, a inteligenței artificiale. Dacă au putut fi modelate o serie de momente ale proceselor neurofiziologice prin această realizare tehnologică nu înseamnă că gândirea devine mai săracă în manifestări specifice, deoarece ele nu au fost

desființate sau distruse, ei continuă să se articuleze cu o multitudine de alte stări cognitive care se sublimază la nivelul conștiinței. „Inteligența naturală nu cedează din mecanismele sale esențiale de funcționare, nu-și diminuează armonia structurilor prin elementele particulare pe care le oferă calculatorului” (9, p. 143).

Implicita „denigrare” a forței creatoare a minții umane prin entuziasmul manifestat față de reușitele inteligenței artificiale ar putea să conducă la situația paradoxală evidențiată de Marvin Minsky în lucrarea *Artificial Intelligence*: „dacă o ființă superioară ar fi să analizeze comportamentul și înțelegerea umană în detaliu, așa cum operează s-ar putea să nu ne considere foarte inteligenți!” (10, p. 6).

În opțiunile privind aspectele contradictorii ale inteligenței artificiale, cercetătorii propun ca scop al demersurilor umane nu copierea inteligenței umane în viitoarea generație de computere ci, mai degrabă, concentrarea asupra puterii inteligenței mașinii care, pentru viitorul vizibil, va fi *destul de diferită* de puterea inteligenței umane (11, p. 152).

Admițând apropierea, în prezent, a computerelor de *limita comportării asemănătoare* creierului uman și, prin aplicarea unei procesări paralele și a algoritmilor sofisticăți, a situației în care vor deveni „pretendenți” autentici față de om, exegeza contemporană (*ibidem*) subliniază superioritatea gândirii naturale, diferența dintre cele două modalități de cunoaștere. Deosebirea este stabilită nu prin acțiunea mai bună a celulelor creierului în procesarea informației decât a celulelor de siliciu, ci prin aceea că celulele creierului sunt *mai bine organizate ca un întreg* delicat. El are o arhitectură în mare măsură paralelă și algoritmi foarte complicați precum auto-organizarea, auto-ameliorarea și auto-educația (*ibidem*).

Tratind problema delimitărilor conceptuale și a consecințelor sociale ale crizei computeriale, subliniam că: „inteligența artificială este construită cu un statut separat, ca o formă metodică și nu apare spontan datorită unor dificultăți de funcționare. Inteligența artificială nu apare nici derivată din cea naturală, nici construită *din* aceasta, ci *de către* aceasta, ea nefiind o parte, o formă, ci un *produs*, un rezultat al procesualității inteligenței naturale (9, p. 143). Într-o reluare a argumentării din lucrarea *Para-*

digmele comunicării, constatăm, într-adevăr, că tentativa de definire a inteligenței artificiale în sens aristotelic prin gen proxim și diferență specifică nu admite considerarea inteligenței naturale drept genul ei proxim. Utilizarea termenului de inteligență artificială poate deveni în acest caz incriminantă, rezultat al unui proces de extrapolare care reeditează experiența cunoscută în istoria științei — formularea neadecvată a unor categorii. Categoria de informație considerată un nume „nefericit” (12, 13) sau o noțiune „ruinată” de specialiștii în comunicații (14) a generat poate, într-o anumită măsură, o clasă de termeni cu dificultăți de acceptare semantică: „inteligență artificială”, „rațiune cibernetică”, „mașină metafizică”, „înțelepciune artificială” (15), „minte artificială”, „rațiune artificială” (14). Se evidențiază cu claritate imprimarea spiritului antropomorfismului în cîmpul problematic al inteligenței artificiale, considerarea de la sine înțeleasă a simplei analogii față de inteligența naturală (cel puțin în anumite manifestări ale acesteia).

Derivată de aici, s-a conturat atitudinea de respingere a unui antropomorfism general fără a încerca soluționarea specificității inteligenței naturale, ci propunind stabilirea de contacte cu alte forme de inteligență. Teoria susține o atare variantă metodologică, deoarece considerarea formelor de inteligență („naturală”, „artificială”, „umană”) nu este rezultatul unei forme de inteligență cunoscută, ci consecința teoriei generale a inteligenței dezvoltate pentru întreaga clasă de sisteme care pot fi denumite „antropomorfe în sens larg”. Inteligența umană reprezintă un caz particular al acestei clase (17, p. 318).

În concepția noastră, rezervele față de antropomorfizare în problema inteligenței sînt mai adecvate dacă își propun definirea consistentă a categoriilor de sistem inteligent, gîndire, conștiință.

Expresie a momentului istoric, cu justificări derivate din contextul general, teoretico-filosofic al apariției, atît reminențele cit și tentativele de depășire ale antropomorfismului sînt dovada modelului absolut la care se raportează inteligența artificială. Aceasta, într-un proces dinamic de autodefinire în etapele sale de început și de frămîntări terminologice ulterioare, aspirînd la construirea unei imagini consistente, a unei conștiințe de sine autentice își înită modelul, identificîndu-se cu o formă metaforică de exprimare. Literatura de referință conține în analizele

întreprinse atit termenul de „model computerial” cit și pe acela de „metaforă computerială” (16).

Dificultățile de natură terminologică devin obiectul interpretărilor filosofico-metodologice exprimate de *punctul de vedere umanist*. Această opțiune admite că vocabularul psihologic nu poate fi literalmente aplicat la mașini și adesea conchide, din această premisă, că „inteligenta mașinii” este o iluzie elaborată, absolut incapabilă să elucideze vreo problemă umană. Așa cum reiese din dialogul cu diverse teorii afirmate în lucrările de specialitate pentru mulți care împărtășesc acest mod de interpretare, „literatura despre inteligenta artificială ar incuraja inevitabil mistificarea alienantă, potrivit căreia nu există o diferență esențială între oameni și mașini” (3, p. 420).

Atitudinea critică față de această formă de exegeză se impune, desigur, dar nu pentru a demonstra, așa cum afirmă Margaret Boden, în lucrarea *Artificial Intelligence and Natural Man*, respingerea în totalitate a acestui „stil comun de obiecții”, atit a concluziilor cit și a premiselor sale. Pentru a-și susține punctul de vedere, autoarea prezintă inițial rațiunea principală a premisei umaniste care refuză aplicarea literalmente a termenilor psihologici pentru mașini. Aceasta este, în viziunea umanistă, incapacitatea mașinilor de acțiuni cu scop sau, prezentată în terminologia filosofiei de expresie europeană, incapacitatea de acțiune autentic auto-orientată, de a fi subiecți ai praxisului. Într-o formă mai explicită, premisa umanistă incriminată are următoarea formulare: „fiind artificiale sau manufacturate, prin origine, «gîndirea» și «acțiunea» mașinii pot fi reprezentate ca semnificative sau inteligente doar printr-un apel (implicit sau explicit) la scopurile agentului care a creat-o” (3, p. 420).

Claritatea obiecției este, în viziunea noastră, suficientă nu atit pentru susținerea ei, dimpotrivă, pentru respingerea argumentului formulat. Chiar dacă autoarea propune o extindere a semnificației termenului de scop (deoarece premisa umanistă incorectă este întemeiată pe o limitare evidentă a scopului), tentativa nu este elocventă. Susținerea ideii scopurilor intrinsece într-un mod mai larg; nu necesarmente ca principii fixe ale *naturii umane* întrucît există scopuri și interese care nu pot fi explicate în termeni ai intenționalității, nu conduce la întărirea forței argumentative, ci la respingerea ei *de plano*. Patosul combativ excedentar poate determina implicit autodesființa-

rea intenției teoretice: atribuirea de scop (uman), de intenționalitate în sens subiectiv sferei tehnice reprezintă o extindere nepermisă, un salt ilicit peste granița dintre cele două sfere.

O serie de cercetări riguroase admit ca definiție a acțiunii acele conduite teleologice urmate de transformări în sistemele lumii naturale, care presupun conceperea unor mijloace artificiale și producerea unor bunuri sau valori sociale (18, p. 20). Punctul nostru de vedere exprimă o anumită necesitate a înțelegerii și demonstrării *caracterului antientropic al acțiunii*. Subliniem, în cadrul comportamentului teleologic, semnificațiile antientropice ale acțiunii umane.

Trăsăturile *antientropice* ale acțiunii le derivăm din acelea ale conștiinței umane (19, p. 301) din comportamentul conștient prin care se încearcă să se reducă dezordinea din univers. Ținem să relevăm la acest stadiu al analizei faptul că antientropia acțiunii umane *nu constituie*, în opinia noastră, *numai o rezultată, o finalizare a acțiunii*: ea apare, în primul rînd, ca o *prefigurare* în conduita teleologică atit a individului uman, cit și a colectivităților. Înainte de a fi un rezultat, dimensiunea antientropică se construiește esențial *la nivelul scopurilor și proiectelor*. Astfel, în măsura în care, prin cunoaștere, subiectul acțiunii lărgeste sfera experienței sociale teoretice, se deschid noi orizonturi pentru ambele moduri de manifestare ale individului uman. Interdependența aceasta ar avea un rol exclusiv pozitiv dacă în acțiunea umană nu ar fi posibile depășirea scopului inițial sau expansiunea efectelor nedorite la momentul fixării scopului.

Reiese cu claritate că acțiunea corelată direct cu nivelul conștiinței își are inserisă *antientropia ca premisă, ca proiect, ca scop* în primul rînd și nu ca rezultat. Intenționalitatea umană este de tip reflexiv general (nu operațional cum este acceptată, interpretată în cazul mașinii). Ea conține armonia contradictorie a cuplului scop-rezultat care se modelează primordial la nivelul scopului. Rezultatul, reușita sau insuccesul sînt validate și penalizate sub forma sublimată a unui nou moment intențional, a unui nou scop prin valorizare imediată, prin raportare la criteriile care verifică indirect faza încheiată, o presupun dar propun etape viitoare.

Avansăm ideea analizei dimensiunilor antientropice ale acțiunii umane prin raportare directă la unul din

factorii săi constitutivi esențiali, *informația*. Evidențiem, la modul acesta, existența unui anumit grad de complexitate a componentei cognitiv-informaționale care dobândește valențe noi în contextul dimensiunii conceptuale a tehnologiilor de vîrf. Acestea nu pot admite o extindere nepermisă a lumii scopurilor și a atitudinii antientropice corelată dialectic cu intenționalitatea — în sfera tehnicului, cel puțin din două puncte de vedere. În primul rînd, la nivel principial general entropicul caracterizează esențial ființa umană, este o trăsătură a înmagazinării informației în creier; prin derivare procesuală de natură deterministă se naște și „ordinea” antientropică, replică a ordinii umane — entropice. Formă specifică a funcționării creierului, entropia este o ordine puternică, misterioasă, funcțională în măsura în care deține rolul de principiu fundamental al explicării apariției noului, al fenomenului creației.

Entropia universului fizic este un dinamism care se conjugă cu antientropia de natură umană, a organizării umane, a informației bogate în semnificații prin geneză, statut și influențe ulterioare. Dimensiunea entropică nu numai absentă, dar chiar încredințată pentru tehnica informatică constituie diferența specifică a celor două lumi. Entropia — marea absentă în structurile algoritmizate, invocată în lucrările de referință, configurează o temă de cercetare și de raportare concretă la valențele ei creatoare în viitoarele modele ale programelor informatice.

Al doilea argument vizează două atitudini complementare: în primul rînd, în abordarea teoretică, investigațiile lărgesc sfera „clasică” de tratare a acțiunii umane prin introducerea unor criterii de raționalitate, identificînd astfel un spațiu interdisciplinar în care formalismul logico-matematic cu incontestabile valențe euristice încearcă să propună o serie de rezolvări semnificative; în al doilea rînd, ca o particularizare a ideii formulate anterior, apar solicitările de revizuire critică atât a istoriei ei și a manifestărilor actuale ale tehnologiei în vederea introducerii unor criterii sociale în aprecierea rezultatelor activității productive, deoarece se consideră că expansiunea efectelor se poate concretiza la modul acțional prin posibilitatea atingerii oricărui scop (dacă i se rezervă resurse materiale și umane adecvate).

Am admis drept o premisă de ordin structural, de natură inalienabil umană, prezența entropiei la nivelul componentei cognitive în dinamica formulării scopurilor umane, situație care exclude posibilitatea unei similarități de structură și funcționalitate pentru calculator. Complementar acestui nivel teoretic-explicativ se adaugă cel atitudinal, de factură etică, al responsabilității în fața formulării scopurilor.

Am considerat necesar să demonstrăm, într-o primă accepție, imposibilitatea de principiu a formulării scopurilor de către inteligența artificială și am subliniat semnificația acestei opțiuni prin modalitatea de a accentua indezirabilitatea ca atare a unui asemenea act. Lumea morală este numai cea umană, responsabilitatea nu are principii decît pentru actele ființei umane, o „cartă” a permisiunilor și interdicțiilor lumii artificiale a fost propusă doar la modul metaforic, în literatură, fără o validare de ordin normativ în viața socială.

Procesul de elucidare a semnificațiilor numeroase ale inteligenței artificiale care debutează cu paradigma „contradicției în termeni” se poate detalia structural prin procedeul *analogiei*. Realitatea celor două domenii confirmă existența unor trăsături analoge.

Valențele eficienței teoretico-metodologice ale analogiei pot fi considerate ca un proces de generare a explicațiilor fenomenelor psihologice în termeni computeriali, ceea ce facilitează într-o anumită măsură asimilarea „paradoxală” a nefamiliarului la familiar și poate conduce la extinderea înțelegerii noastre. Exagerările trebuie desigur eliminate, deoarece este recunoscută și admisă relativa lipsă de expresivitate a analogiilor curențe ale fenomenelor intenționale, existînd multe diferențe esențiale între sistemele naturale de procesare a informației și cele artificiale. Rămîn numeroase rezerve în raportarea programelor avînd calitatea de modele teoretice „adecvate” ale gîndirii.

Luarea de poziție a autoarei Margaret Boden incită la o dezbatere argumentată pe marginea teoriei „mașinii-inteligentă”, în cadrul căreia pot fi sesizate o serie de dificultăți: 1) *reducționism* — gîndirea ca fenomen subiectiv nu este considerată diferită de mișcarea electrică dintr-o mașină. Se comite un salt ilicit de la nivelul existenței subiective la nivelul celei obiective. În corelație cu această teză se află concepția care admite că rațiunea

și subiectivitatea în general nu pot fi reduse la procese cauzale. Din acest considerent, nici fenomenele psihologice nu pot fi explicate în totalitate ca rezultat exclusiv al proceselor neurale din creierul uman. Cu atât mai puțin pot fi asimilate computerele fenomenelor intenționale, ele având la bază mecanisme cauzale pri- exeeer-
2) *fizicalism* — se propune teoria e- i doar a feno-
menelor fizice cu conse- orice trebuie sta-
tuat într-un „limbaj fizic”. ul limbaj construit
elimină referința la subiectivitate; deoarece limbajului
ii lipsește semnificația, e necesar un subiect care să o
creeze, ceea ce este imposibil prin definiție. Se exprimă,
astfel, prin succesiunea lanțului consecințelor, îngusti-
mea teoriei și indirect probele inacceptării ei; 3) *realiza-*
rea visului mașinii ar fi încununarea viziunii sale filosofice.

Deși în lucrare s-a pledat pentru inconsistența punctu-
lui de vedere umanist, argumentarea nu se desfășoară la
nivelul acelor afirmații majore care pot „desființa”
sau diminua specificul inteligenței naturale. Prizonieră
a optimismului tehnologic, autoarea exprimă un punct
de vedere pertinent doar cu rezerva acceptării princi-
piului metodologic al analogiei dintre viața mentală și
dinamica inteligenței artificiale. Desigur, analogia poate
conține asemănări existente sau poate sugera cercetarea
altor similitudini, respectiv diferențe de semnificație.

1.5. Simulare și introspecție

Dificultăți ale înțelegerii inteligenței artificiale în
raportul său contradictoriu cu inteligența naturală derivă
și din alt gen de considerente: existența unui nivel intro-
spectiv al gândirii de esență intuitivă care nu poate fi
simulat pe calculator. Studiile de specialitate consideră că
fenomenul gândirii, cind desfășoară serii de raționamente
chiar de tipul cel mai explicit sau riguros ca, de exemplu,
în matematică, întrebunțează principiile integrative ale
inferenței tacite sau ale cunoașterii globale. Despre acestea
subiectul nu este conștient în mod introspectiv, dar ele
determină fundamental natura conținutului gândului despre
care acesta este conștient. Se admite deci că determinarea
gândirii comunicabile, aflată în lumina conștiinței, poate
avea cauze rămase tacite, necunoscute.

În analiza întreprinsă privind problematica inteligenței
artificiale, H. L. Dreyfus (20) menționează patru tipuri
de gândiri esențiale pentru gândirea umană și, îndeosebi,
pentru fenomenele descrise de psihologia gestaltistă și
fenomenologia de genul lui Maurice Merleau-Ponty:
1) susținerea marginii conștiinței; 2) discriminarea între
esențial și accidental; 3) toleranța ambiguității; 4) gru-
parea inteligibilă. În viziunea autorului citat, toate aceste
forme de gândire sint legate de informație care este nede-
terminată. Procesarea necesară a informației în consecință
nu poate consta din operații discrete, determinate, defi-
nite neambiguu, așa cum sint ele încorporate într-un
program pentru computer. Obiecțiile lui H. L. Dreyfus
sint sintetizate de Margaret Boden în trei categorii dintre
care cea mai interesantă de rezonanță filosofică este ultima,
și anume sublinierea faptului că computerele nu împărtă-
șesc formele noastre de viață sau contextul uman. (Cele-
lalte obiecții conțin detalii particulare în vederea sesizării
diferențelor: faptul că inteligența artificială utilizează
computere digitale și nu mașini analoge — obiecție cu
caracter istoric valabilă în special pentru nivelul de dezvol-
tare a tehnicii cunoscut de autor; a doua obiecție susține
faptul că computerele nu au „corpuri”).

În spiritul punctului de vedere umanist susținerea
imposibilității inteligenței artificiale este derivată din
neîmpărtășirea contextului uman, ceea ce Wittgenstein
numea *formele noastre de viață*, de genul: computerele
nu sint interesate de viața în colectivitate, de alimentație,
nu au umor etc. Toate acestea făcînd parte din istoria
noastră naturală și lipsind inteligenței artificiale, este difi-
cilă apariția unei „înțelegeri” între noi și tehnologia sofis-
ticată. Se argumentează — pornind și de la faimoasa
remarcă a lui Wittgenstein: „Dacă un leu ar putea vorbi,
noi nu l-am putea înțelege!” — incompatibilitatea cola-
borării cu „ființe” care au forme de viață radical diferite.

Ideea aceasta este exprimată și în literatura noastră de
specialitate: „Cu simbolul și semnificația unei noțiuni
un robot se poate descurca aproape la fel de bine ca și
omul, chiar dacă ultimul adaugă și sensul mental. În
schimb, cu sentimentele lucrurile sint mai complicate.
Un sentiment al omului este o structură neuronală în
corelare cu un sens fenomenologic, în care starea de sens
predomină” (21, p. 20).

O temă de importanță majoră se conturează în legătură cu raportul dintre trăsătura informației din gândire de a fi „nedeterminată”, iar a gândirii de a nu funcționa prin pași discreți, ci prin procese cu caracter continuu și simularea proceselor de gândire în cadrul mașinii inteligente care funcționează în pași discreți. Expresia teoretică a disputei se concretizează în formularea relației dintre *codul informației* și *informația codificată*. În utilizarea alfabetului ca un cod simbolic, pentru a reprezenta informația în cadrul unui manuscris, acesta din urmă este fizic continuu, oferind posibilitatea de a fi interpretat numai datorită acceptării noastre ca și cum ar fi fizic discontinuu. Margaret Boden, formulind acest exemplu, conchide că informația nedeterminată e uneori reprezentată în manieră discretă, așa că cineva nu poate conchide din structura discretă a codului că informația codificată nu este continuă (3, p. 437).

Reluind raționamentul prezentat, considerăm că atât codul informației cât și informația codificată în cadrul unui text scris sînt intercorelate cu acțiunea principiului uman al discontinuității. Semnificația, conținutul nu există în fapt pînă în momentul cînd o minte umană nu interpretează, reflectînd în procese mentale continui formele codului materializate în text. De aceea nuanța pe care o avansăm fundamentează continuitatea finală, procesuală a gândirii umane nu printr-o etapă de interpretare a textului „ca și cum” ar fi fizic discontinuu, ci de *transformare* radicală, conștientă a continuității *aparente* (de ordin material) în discontinuitate internă, de ordin procesual, funcțional.

Textul scris ca obiect al cunoașterii nu participă la relația de cunoaștere decît în măsura unei *decodificări reflexive* pe care o realizează subiectul care reconstruiește, pornind de la nivelul uniformității inițiale, unitățile de semnificație pentru sine. Textul, în opinia noastră, nu poate fi interpretat „ca și cum” ar fi continuu decît ca o imagine concretă de ansamblu. El este redat în acest mod, deoarece este raportat fizic, discontinuu, la schema mentală a continuității pe care o posedă subiectul. Într-o explicație mai detaliată se admite afirmația că acest text este confruntat cu principiul continuității activității creierului uman care deține forța disocierilor simultane între codul informației și forma concretă a codificării acesteia. Chiar dacă este rezultatul unui cod, informația

apare codificată *implicit* prin raportare la continuitatea ulterioară, procesuală, care urmează să se manifeste în *decodificarea prin reflectare umană*. Din punct de vedere informațional, combinațiile literelor alfabetului potalecui formațiuni fără semnificație care rămîn doar unități materiale, fragmente de alfabet. Această situație se exprimă la nivelul subiectului printr-o conștientizare a absenței conținutului, o respingere a tentativei de comunicare. În situația unui „text”, acesta are înscrisă în structura sa *expresivă* (comunicațională, gramaticală, informațională) necesitatea afirmării unui conținut. Codul se corelează dialectic cu codificarea, iar unitățile semnificante permit accesul raportării directe la elemente de conținut și nu la situația „ca și cum” ar exprima o semnificație. Manuscrisul rămîne, desigur, fizic continuu, la modul integral sau parțial pentru situațiile extreme care verifică diferite „bariere” (lingvistică, intelectuală, de acces tehnic, de abilitate, „de tezaur”, contrasugestivă, de rezonanță) (9).

Posibilitatea și realitatea raportării într-un proces de asimilare continuă a unui text rezidă în intervenția subiectului: ca fază *inițială* a formulării textului, ca posibilitate a reluării sale de către același subiect sau alți decodificatori și ca fază *ulterioară* a accesului la conținut a oricărui subiect care și-a însușit codul — momentul de factor al realizării textului cu semnificație.

Nedeterminarea informației, entropia care îi este legea supremă a funcționării la nivelul creierului sînt „sanctionate” riguros de legile flexibilității funcționării creierului. Armonia multitudinii de șanse acordate informației în structurarea sa cu sens conferă creierului superioritatea structural-funcțională obiectivată în forța expresivității.

În esența lor, aceste reflecții își propun să evidențieze discontinuitatea fizică a computerelor digitale care încearcă să fie depășite de mașinile analoge. O altă trăsătură care se vrea depășită în cadrul acestor construcții tehnice este aceea a lipsei de „fiziologie”. În literatură se exprimă punctul de vedere, conform căruia roboții precum animalele, funcționînd în timpul real, au nevoie de o „fiziologie” parțial analogă, deoarece doar sistemele analoge pot reprezenta lumea externă prin schimbări paralele — și, probabil, deopotrivă, rapide — în propriile stări interne, opuse manipulării cu simboluri complexe.

Una dintre problemele filosofice ale simulării își are geneza într-o trăsătură esențială a formelor umane de

viață : capacitatea noastră de a trăi emoții și de a lua în considerare factorii emoționali în comunicarea cu alții, chiar în comunicarea solitară de genul scrierii sau lecturii romanelor. Tema aflată în dezbatere se formulează prin întrebarea : poate un computer să aibă o înțelegere a emoțiilor, opusă cunoașterii cognitive și rezolvării de probleme ?

Filosofii, în special fenomenologii, resping posibilitatea simulării sau a înțelegerii emoției, argumentind lipsa de sens a atribuirii sentimentelor sau conștiinței sistemelor programate anorganice.

Susținem acest punct de vedere și ne exprimăm dezacordul cu eventuala interpretare a emoțiilor ca entități posesoare ale unei puternice componente cognitive alături de sentimente sau senzații corporale. Chiar dacă există cercetări și demonstrații ale rolului circumstanțelor în care emoția este trăită, circumstanțe ca expresie de reacție a componente cognitive, ceea ce determină admiterea unor cazuri de reacție emoțională interpretată ca „rezonabile” sau „nerezonabile”, nu s-a formulat încă acel cadru conceptual al posibilității și, mai ales, al necesității simulării emoționale totale. Se poate argumenta că anumite tipuri de program ar trebui să implice fenomene emoționale de diferite caracteristici, deoarece unele emoții ca, de exemplu, surpriza, nervozitatea, confidența, agitația, speranța, dețin un rol important în controlul teleologic al sistemelor inteligente care acționează într-o lume complexă. Modelul acesta uman al emotivității corelate cu acțiunea, extrapolat la nivelul inteligenței artificiale reprezintă față de condițiile prezentului de înțelegere a lumii omului nu numai o formă a posibilului neconfirmat ci și o provocare la adresa trăsăturilor inalienabile ale ființei umane. Simularea completă nu este posibilă în practică. Atitudinea corectă, aflată în concordanță cu rezultatele concrete ale cercetării este datoare să marcheze faptul că inteligența artificială poate fi considerată o *dovadă existențială* (3, p. 444) asupra compatibilității psihologiei umaniste (care subliniază subiectivitatea noastră) și asupra teoriilor mecanice ale lumii materiale. În schimb, așa cum se subliniază în literatura din țara noastră, sentimentul ar putea fi pentru un robot o descriere lingvistică care devine o regulă de comportament. Pentru om este și trăire. Un om iubește în mod viu, fenomenologic, robotul în mod structural, din program (20, p. 20).

1.6. Inteligența artificială — ca atitudine intelectuală

Considerată o „nouă forță intelectuală”, inteligența artificială este apreciată ca relevantă pentru cercetarea din domeniul psihologiei. Fenomenele psihologice sînt abordate din punct de vedere computerial în sensul că cel puțin unele sau poate chiar toate aspectele gîndirii pot fi descrise eficient pentru scopuri teoretice prin folosirea conceptelor computeriale. Afirmația de mai sus, întîlnită în literatura de specialitate (19, p. 20), exprimă o exagerare a posibilității explicării în întregime a mecanismelor cerebrale prin utilizarea modelului inteligenței artificiale.

Procesele computeriale sînt considerate procese de transformare simbolică prin care informația este stocată, clasificată și indexată. Expresia cea mai elocventă este dată de știința computerelor și inteligența artificială în care conceptele computeriale pot fi folosite pentru a specifica tipuri calitativ distincte ale reprezentării datelor și transformării lor. Referindu-se la rolul conceptelor computeriale, Margaret Boden, în lucrarea *Minds and Mechanism : Philosophical Psychology and Computational Models* (16), subliniază paralel cu rolul descriptiv — relațional al abordării informaționale a proceselor psihologice, *importanța metodologică* a programelor computeriale de scriere și funcționare.

Un punct de vedere inedit susține însă autoarea menționată privind relația dintre inteligența artificială și „imperialismul” intelectual. Acest curent de gîndire se divide în *agresiv* și *paternalist* (16, p. 71).

Forma agresivă se întemeiază pe credința existenței unei idei îndrumătoare, a unui principiu specific care dețin o deplină autoritate intelectuală în abordarea unei zone particulare de dezbatere.

Modelul paternalist tolerează, chiar apreciază, abordări în principiu diferite, fără a conține duritatea alternativei agresive. Aprecierea inteligenței artificiale din perspectiva „imperialismului agresiv” este redată în termenii respingerii șanselor de reușită explicativă a tuturor abordărilor tradiționale desfășurate în vederea elucidărilor problemelor psihologice. Orientările behavioristă, piagetiană, freudiană, fenomenologistă din psihologie sînt depășite de forța expresivă a variantei computeriale, a programelor care pot deveni o variantă a abordării teoriilor psihologice.

Modelul paternalist al inteligenței artificiale consideră că studiarea gândirii pe baza analogiei cu un program complex de natură computerială reprezintă o cale spre inteligibilitatea proceselor neurale.

Se admite chiar posibilitatea înțelegerii mai profunde a cazurilor aparent paradoxale, de natură clinică ce subminează constatările noastre uzuale despre natura conștiinței și sint mai inteligibile cu ajutorul modelului computerial (16, p. 77). Ideea aceasta o acceptăm sub rezerva posibilității reale a simulării computeriale de a modifica radical, de a „submina” constatările noastre despre natura conștiinței. Unele elucidări pe care le propune sint, desigur, fragmente ale realității complexe pe care o reprezintă conștiința.

În accepția autoarei citate, inteligența artificială interpretată din perspectiva paternalistă are o justificare filosofică specifică pentru acceptarea relevanței abordărilor hermeneutice ale problemelor psihologice. Conștientizînd ideea rolului central al *reprezentării* în inteligența artificială, autoarea subliniază elementul comun existent între orientarea hermeneutică și abordarea computerială. Acesta din urmă este formulat ca un proces care accentuează reprezentările mentale și procesele transformationale care conduc acțiunea inteligentă și conferă experienței și comportamentului caracterul lor intențional ireductibil.

La modul general, orientarea paternalistă este preocupată să dezvolte *principiile metodologice* ale validării prin care descoperiri psihologice de un tip mai tradițional sau experimental pot fi modificate în vederea armonizării cu programele computeriale.

Literatura de referință conține date despre abordarea computerială a psihologiei cognitive evidențiate de Z. W. Pylyshyn în lucrarea *Computational models and empirical constraints*, unde se detaliază un număr de metode prin care datele strict psihologice pot fi folosite în validarea modelelor programate (22, p. 81). Atitudinea aceasta formulează totuși rezerve de genul unei relative slăbiciuni a metodelor fundamentate experimental. Acestea ar putea fi aplicate după o serie de progrese obținute în înțelegerea metodelor suficiente pentru sarcini relevante, precum cele care vor rezulta din cercetarea inteligenței artificiale.

Textele de specialitate desemnează fenomenele psihologice considerate, în general, a fi necorespunzătoare pentru analogia cu cele computeriale, ca fiind: conștiința, creativitatea, emoția, stările sufletești etc. Acestea se

situează în afara oricărei zone deschise „colonizării inteligenței artificiale” (16, p. 84). Datorită „artificialității”, computerele nu au scopuri în sens uman, nu au scopuri intrinseci, cu toate că unii autori (16, p. 87) relativizează această notă distinctivă, afirmînd că un computer ar putea genera un „scop” care nu a fost prevăzut de programatorul său sau este chiar contra scopurilor programatorului. Continuînd argumentarea, se specifică și faptul că multe generații de programe, ele însele modificate, pot separa programul în chestiune de programatorii umani inițiali (16, p. 84). Variantele acestea relatate sint, în viziunea noastră, gradele de libertate ale inteligenței artificiale manifestate în cadrul independenței relative, normate a „jocului” programelor. Rezultatele unui asemenea proces sint variante de scopuri față de cele umane, nu sint scopuri noi, formulate autonom de computer în sens uman, ci în consens cu experiența cognitivă și acțională introduse în program. Tentativa expusă de acordare a unei relative independențe inteligenței artificiale depășește granițele realității tehnice, funcționale printr-un salt ilicit în domeniul determinismului socio-uman, al libertății umane.

Trăsătura esențială a intelectului artificial constă în capacitatea computerelor de a lucra într-o *manieră intelectuală*. Lucrările de exegeză atrag atenția asupra faptului că problemele pe care le rezolvă computerele nu trebuie să fie, obligatoriu, cele tipice pentru ființele umane; structurile lor interne nu trebuie să fie analoge structurilor psihologice umane, iar principiile acțiunii lor nu își pun drept scop contribuția la crearea intelectului uman (23, p. 6, 7).

2. Delimitări conceptuale ale statutului teoretic

2.1. Sensul evaluărilor

Înțelegerea profundă a semnificațiilor multiple ale inteligenței artificiale, dincolo de progresul tehnic pe care îl reprezintă ca integrare de noi tehnologii și de diferite tipuri de informație (24, p. 293), presupune evitarea atenției a evaluărilor limitative. Dificultatea care există trebuie

depășită printr-o raportare directă, într-o formă interpretativă de mare flexibilitate, în *starea de fapt și scopurile activității* în domeniu. Propuse ca elemente ale demersurilor teoretico-metodologice (1, p. 295), criteriile realității ca atare și ale scopului activităților desfășurate derivă dintr-o cerință majoră a nivelului reflexiv. Acesta este chemat să explice raportul dintre extinderea sistemelor tehnice complicate și înțelegerea relativ-elementară a modalității în care cercetătorul care operează cu aceste sisteme cercetează sau ar trebui să cerceteze realitatea.

Conturarea domeniului inteligenței artificiale prin definirea scopului activităților apare identificat la modul concret în crearea de mașini care să îndeplinească acele acțiuni pentru care de obicei e nevoie de inteligența omului (*ibidem*). Se remarcă, în acest sens, ideea de substituție, de relativă echivalență funcțională, operațională descrisă de caracterizarea propusă în lucrarea *Inteligența artificială. Metode de căutare a soluțiilor* de N. Nielson. În acest volum, inteligența artificială este (sau ar trebui să fie) o disciplină inginerască având ca scop crearea de „construcții”, care ar putea fi recunoscute drept „sisteme raționale : inteligența artificială este inteligența mașinii” (25, p. 10—12). Pentru N. Nielson, principala temă în fundamentarea teoretică a unei asemenea construcții este problematica rezolvării problemelor prin intermediul metodei căutării euristice.

În domeniul informaticii teoretice, autorul Edsger W. Dijkstra — *How do we tell truths that might hurt?* (26) — analizează *integritatea intelectuală a informaticii*. Din perspectiva cercetărilor de logică, inteligența artificială „este o proprietate a structurilor informaționale dinamice, indiferent de suportul lor material, în particular a unor programe de calculator. Dar acestea devin operante doar în contact cu un echipament adecvat. Inteligența artificială presupune o îmbinare a semioticii și sintaxei, semanticii și pragmaticii limbajelor de programare cu tehnica de calcul de vîrf (27, p. 186).

Permanența tendinței de elucidare a universului inteligenței artificiale a înscris și analiza *interacțiunii dintre om și calculator*. În cadrul distincțiilor interne ale acestei dimensiuni interpretative, „istoricitatea” relației a traversat manifestările „moderate” sau mai accentuat formulate, pledoariile „pro” sau „contra” teoriilor „opti-

miste” sau „pesimiste” referitoare la rolul tehnologiei informatice. Etapele disputelor s-au succedat pînă în prezentul atitudinal, care consemnează transpunerea relației om-computer în termenii altor entități : raportul dintre calculatoriu-necalculatoriu ; rutinier, mecanic-euristic ; omului în sens uman — absența acestuia ; lipsa afectivității — lipsa afectivității. O trăsătură a inteligenței artificiale a fost aceea a cadrului antropomorfic, care a fost înțeles ca inteligența artificială. Într-o anumită măsură, deși se propuneau demersuri de evidențiere a trăsăturilor specifice, esențiale ale celor două niveluri existențiale, se comitea eroarea metodologică a formulării în anumite detalii, elemente de importanță parțială ale inteligenței artificiale față de gândirea umană, deși se menținea presupuziția filosofică a antropomorfismului. Avînd statutul unei bariere dificil de depășit datorită structurii sale ample ramificate, derivate din imitarea ca *proces* care sintetizează rezultate deja obținute („fațete” ale unei identități paralele, corependente) sau ca posibilitate viitoare de apropiere permanentă, antropomorfizarea inteligenței artificiale se confruntă, în prezent tot mai des cu o interogație de factură existențială majoră. Ne referim la falsa disjuncție a lumii contemporane (inteligența artificială sau inteligența naturală), retranscrisă sub forma altui principiu : e necesară imitarea inteligenței naturale, aceasta e singura cale de a oferi statut funcțional computerului, construindu-l „ca și cum” ar fi inteligență naturală ?

Exagerarea analogiei dintre cele două niveluri radical deosebite, din atîtea puncte de vedere, convergente numai parțial în paralelismul unor fragmente de mecanisme finalizate în acte de gândire și rezultate calculatorii, nu mai reprezintă devingătoare atît de generoasă nici a certitudinii științifice aflată în stadiul de formare și nici a atitudinii filosofice receptivă la o atare provocare. După cum am subliniat, relația de tip „imagine fidelă”, model în stil renascentist, reproductiv diminuează semnificații proprii ambelor niveluri ale inteligenței, desigur din puncte de vedere diferite. Inteligența naturală poate să fie astfel aparent *sărăcită* — prin „cedarea” unor mecanisme sau *simplificată* — prin considerarea egalizării performanțelor sale, *relativ denigrată* ca urmare a constatării posibilităților de explicare și înțelegere de mare finețe a unor procese care pot fi apoi transpuse pe suporturi materiale.

Prin replică, mișcarea teoretică și tehnologică, partizană a inteligenței artificiale, conștientizează diferențele de esență, dificultățile dialogului, permanenta necesitate a acomodării, a limitării la modelul de natură umană al activităților cognitive.

Problema inteligenței artificiale admite diferite niveluri ale abstracției reflectiei filosofico-metodologice: 1) *nivelul posibilității principiale* (realizabilitatea potențială). Această modalitate de investigare admite rezolvarea temelor de cercetare pornind de la cunoștințele disponibile la fiecare moment istoric privind legile fundamentale ale naturii, indiferent de posibilitățile tehnice. Apar, desigur diferențe între ceea ce este principal realizabil și ceea ce este tehnic posibil; 2) *nivelul realizabilității tehnologice* — reprezintă stadiul în care se clarifică dacă e posibil realizarea unui proiect concret, în anumite condiții ale științei și tehnicii; 3) *nivelul expresivității practice* — înseamnă trecerea la abordarea problemelor inteligenței artificiale în corelare cu soluționarea pozitivă a momentelor anterioare.

Referitor la primul nivel s-au expus teorii care susțin inexistența unei baze care să afirme că problema inteligenței artificiale este nedecisă (1, p. 359). Se subliniază teza opusă a absenței unor limitări privind inteligența artificială care admite că orice funcție a sistemului nervos, ce poate fi descrisă într-un limbaj logic cu ajutorul unui număr finit de cuvinte poate fi realizată printr-o rețea nervoasă formală. Această teză este considerată, în cadrul exegezei, drept unul din fundamentele pe care se clădește rezultatul *gnoseologic esențial* al ciberneticii: orice domeniu descris precis (formalizat) al activității cognitive în principiu poate fi descris în mod algoritmic și în consecință reprodus de către mașină. Desigur, în accepția filosofică a „lunii posibile”, paralelismul între algoritmicul proceselor mentale și cel al structurilor fizice poate constitui un punct de plecare al unor proiecte care urmează să fie validate de instanța sferei tehnologice.

2.2. Semnificația interdisciplinarității

Un alt nivel al reconsiderărilor universului inteligenței artificiale îl deține concepția care exprimă punctul de

vedere al *domeniului interdisciplinar* definitoriu pentru evaluarea teoretică și implicațiile în planul activității tehnologice. Intersecția domeniilor caracteristice reunește mai multe direcții teoretice specifice și aplicații tehnologice. Într-o imagine de ansamblu acestea sînt: a) subdomeniile derivate din intersecția inteligenței artificiale cu psihologia; b) reunirea filosofiei și inteligenței artificiale pe probleme de logică, filosofia limbajului și filosofia gândirii; c) intersecțiile cu lingvistica includ lingvistica calculatorie, psiholingvistica, sociolingvistica; d) relațiile între ingineria electronică și inteligența artificială includ procesarea imaginii, robotica; e) știința computerelor înglobează domeniul propriu și corelat al sistemelor adaptative de inteligență artificială.

În literatura românească de specialitate, punctul de vedere privind caracterul interdisciplinar al inteligenței artificiale este subliniat cu deosebită claritate: „Inteligența artificială este un domeniu interdisciplinar. Toate științele care pot concura la modelarea operațiilor inteligente pe calculator sînt prezente: psihologia (în special psihologia învățării), filosofia (în special teoria cunoașterii), matematica cu toate resursele ei (în special logica matematică), fiziologia (în special a creierului), informatica (ca producătoare de programe), electronica și automatica (ca producătoare ale calculatorului) (28, p. 3).

2.3. Cercetări fundamentale și aplicative

Cercetările de specialitate conțin interesante modele ale structurii generale, în care este încadrată cercetarea fundamentală și aplicativă în sfera inteligenței artificiale. Sînt evidențiate, în plan istoric, existența a patru niveluri ale analizelor: 1) categoria *A* — include cercetarea consacrată proceselor creative simulatoare, tipice activităților omului. Acest tip de cercetare este cel mai vechi, referențial pentru prima generație de computere față de care a deținut un rol-cheie în transformarea expresiei „inteligența artificială” într-un termen științific general acceptat. Punctul de vedere exprimat de Germogen Pospelov și Dmitri Pospelov în lucrarea *Intelligence as a Scientific and Technical Problem* (29) admite, desigur, amenda-

mente în sensul relativizării afirmației formulate anterior referitoare la „științificitatea” termenului și gradul general de acceptare în perimetrul cercetărilor de gen. Categoriile *B* și *C* (Schema 9) ale analizelor au răspuns nevoii de optimizare a structurii și funcționării computerelor care și-au găsit, la mijlocul anilor '70, ample aplicații. Categoria *D* (Schema 9) este domeniul roboților inteligenți.

Într-o prezentare detaliată propusă în schema următoare sunt evidențiate nivelurile cercetării inteligenței artificiale: nivelul modelelor, nivelul instrumentelor operaționale și nivelul produselor într-o intersecție a gradării aspectelor de complicare, de amplificare a obiectivelor programului informatic: (schema, p. 153).

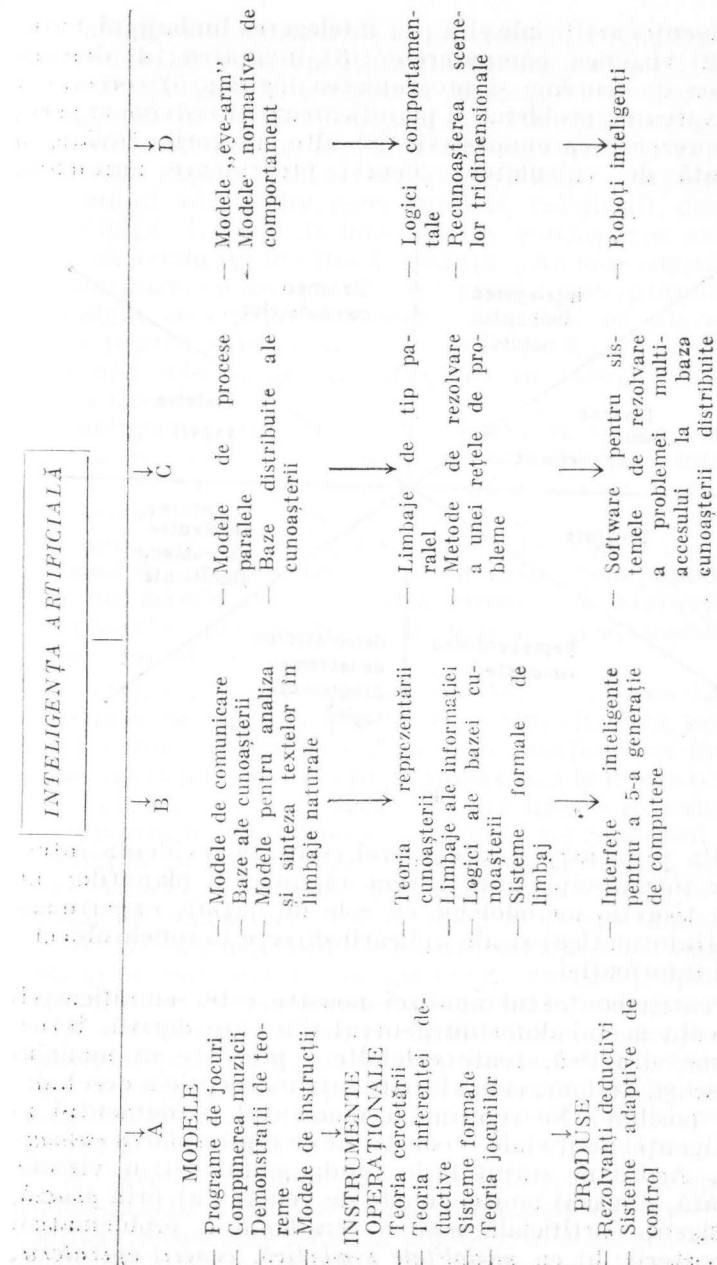
După cum reiese din prezentarea grafică, acest model global al nivelurilor cercetării în inteligența artificială are un caracter sintetic, integrator, în planul istoric al experiențelor practice și al formulărilor conceptuale. De asemenea, la nivelul diacroniei cercetării și aplicațiilor ca perspectivă conceptuală și realizabilitate materială sunt avansate idei cu caracter de perspectivă în domeniu. Este specifică, de altfel, intensitatea concentrărilor previzionale la acest etaj reflexiv și, mai ales, ca o trăsătură a momentului istoric existent.

3. Domenii ale inteligenței artificiale — intersecții metodologice

3.1. Diviziuni programatice

Dintr-un alt unghi al abordării, respectiv cel al structurii interne, al diviziunilor programatice ca atare ale inteligenței artificiale, ce nasc procedeele dificile de identificare a unor zone, ipostaze, fațete, structuri ale sferei teoreticului de înalt grad de conceptualizare. Aflat în corespondență cu planul realității fizice, cu forme materializate ale lumii tehnice, complexul inteligenței artificiale are o configurație dinamică proprie, aflată la intersecția mai multor secvențe interpretative și aplicative.

În viziunea autorilor Nick Cercone și Gordon Mc Calla; prezentată în lucrarea *Artificial Intelligence: Underlying Assumptions and Basic Objectives* (30, p. 281), domeniile



Schema 9.

inteligenței artificiale sînt : 1) înțelegerea limbajului natural; 2) viziunea computerelor; 3) învățarea; 4) demonstrarea de teoreme și programarea logică; 5) cercetarea rezolvarea de probleme și planificarea; 6) sisteme expert; 7) reprezentarea cunoașterii; 8) alte categorii : învățarea asistată de calculator; jocuri; programare automată.

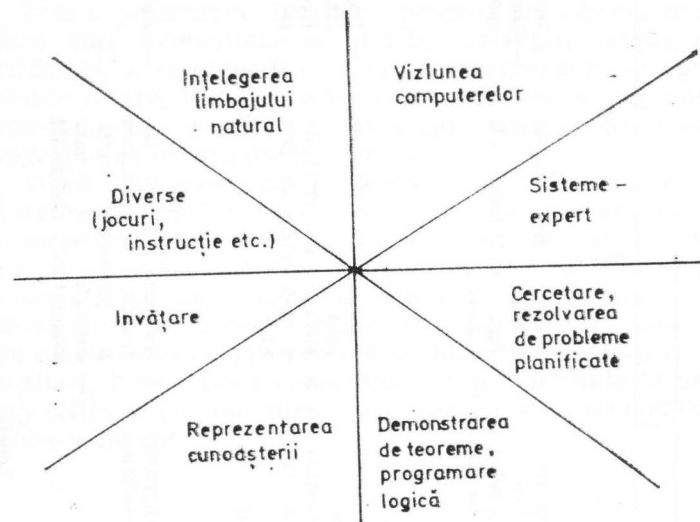


Fig. 9

Un prim aspect al exegezei constată evidentă intersecție interdisciplinară, sinteza organică a planurilor de ordin teoretic metodologic cu cele de natură experimentală (informatică) și ale aplicării directe în zonele obiectivării informației.

Pentru contextul analizei noastre este semnificativă prezența aceluși domeniu general din care derivă, într-o viziune sintetică, toate celelalte — prezente în modelul propus și, desigur, cele viitoare într-o accepție a deschiderilor posibile. Ne referim la momentul fundamental al inteligenței artificiale — constituit de *reprezentarea cunoașterii*. Acordăm statutul de fundamental într-o viziune unitară, din mai multe puncte de vedere : a) prin *geneză*, inteligența artificială este o *rezultantă* a problematicei cunoașterii; b) ca *modalitate simbolică, concret-operatorie*,

este numai o *reprezentare* a cunoașterii; ca *finalitate*, în sensul unui autentic spirit umanist, considerăm că inteligența artificială este o *variantă* tehnică, o reprezentare a cunoașterii de natură ne-mentală. Mesajul inteligenței artificiale este *derivat* din dimensiunea umană a cunoașterii, care exprimă, la nivelul obiectivității — trăsăturile certitudinii, adevărului, corectitudinii, validității, demonstrabilității. Evitind unilateralitatea, cunoașterea umană este însă verificată în ultimă instanță, prin acte conștiente de valorizare, de acceptare și integrare a cunoștințelor în ansamblul sistemului de valori. Adevărul ca atare nu există pentru subiect, dacă nu se constituie momentul *conștiinței adevărului*, al reflectării în formă ideală a valorii de adevăr.

Inteligența artificială nu este purtătoarea unui mesaj propriu în sensul mentalității logico-psihologice, intelectuale, care exprimă în forul conștiinței sociale acele idei încercate de sens și semnificație ale omului ca ființă socială. „Mesajul” este, în situația sistemelor tehnice, o imitație, „o formă de”, un gen special al combinării ilicite, aparente care nu accede la intimitatea creației și interiorizării cunoștințelor purtătoare și de sensuri etice, sociale în lumea omului.

O variantă de interpretare a acestei idei o constituie, în viziunea pe care o propunem în prezenta lucrare, principiul absenței formei de *reflectare* în funcționarea inteligenței artificiale. Aceasta nu se raportează la lumea obiectivă, la realitate și, de aceea, nu are înscris în statutul său raportul dinamic, contradictoriu al reprezentării universului în structuri proprii. Inteligența artificială nu are acces la nici una din etapele fundamentale ale structurii actului de cunoaștere : ea nu intră în relație dialectică cu *obiectul* cunoașterii, deci nu are dimensiunea începutului și nu este nici posesoarea unor structuri proprii (ci doar modele ale mecanismelor neuronale), deci nu are etajul selecției și acceptării cunoștințelor ca rezultat al creației proprii. Ea rămîne numai în stadiul de *reprezentare* a cunoștințelor, de operare cu acestea în formă algoritmică, fără raportare la realitate sau la structurile care au generat aceste cunoștințe.

La nivelul vieții economico-productive, inteligența artificială este purtătoarea unui nou mesaj, ca expresie a modificărilor pe care sistemul uneltelor le-a determinat în istoria materială a societății. În profunzimea vieții inte-

lectuale și afective, inteligența artificială nu este independentă, ea rămâne tributara „reprezentării semnificațiilor” încă neidentificate, nevalorificate ale gândirii umane. Din acest fapt se poate aprecia rolul indirect al sistemelor inteligente de dinamizatori ai proceselor cognitive, crea-toare ale subiectului.

Avatarurile definirii domeniului inteligenței artificiale identifică, în spațiul cercetărilor de referință, un punct de vedere care propune analiza semnificațiilor raportului dintre *teorie* (un cadru teoretic) și *teoria formală unitară* a inteligenței artificiale. Dacă viziunea anterioară a autorilor Nick Cercone și Gordon McCalla realiza o caracterizare prin unitatea de structură, la nivelul factorilor interni, concepția prezentată de Mihai Drăgănescu argumentează statutul inteligenței artificiale dintr-o perspectivă mai largă, într-o structură a vieții sociale.

Introducând distincția dintre *teorie* și *teoria formală unitară*, autorul constată „că prima este foarte de dorit, în timp ce a doua este numai o tentație” (31, p. 94). Într-o formă sintetică, tendințele de elucidare în cadrul inteligenței artificiale sint derivate în două clase: *teoretice* conținând un spațiu teoretic și o teorie formală unitară și *aplicate*, ca expresie a inteligenței artificiale generale și a inteligenței artificiale specializate (*ibidem*). Subliniind ideea desfășurării cercetărilor în toate aceste direcții în țara noastră, autorul analizează cele trei niveluri importante la care se manifestă inteligența artificială: a) nivelul de lucru (de producție) în industrie ca și în alte domenii; b) nivelul de expert în diferite domenii ale cunoașterii, medicinei, educației, ingineriei etc. Este nivelul *sistemelor-expert*, al unei inteligențe sociale concentrate; c) nivelul de conducere (microeconomic, macroeconomic, mondoeconomic) pentru a asista procesul social (uman) de decizie; pentru a lua decizii automate într-un cadru stabilit de om și societate (31, p. 97—98). În legătură cu acest model al validării la scară socială a inteligenței artificiale remarcăm, în lucrarea *Informatica și societatea*, formularea unor teme cu caracter filosofic și metodologic: problema tratării limbajului natural în structura inteligenței sociale care cuprinde inteligența artificială și problema limbajului vorbit în condițiile apariției unei tehnologii a vorbirii artificiale. Desigur, modelul social al inteligenței artificiale își are înscrise în structura sa internă raportarea și

construirea corelativă a nivelului inteligenței artificiale generale cu sistemele de inteligență artificială specializate (32, 33).

O atare înțelegere a domeniului implică suplete în considerarea dinamicii participării sistemelor particulare la conturarea acelui nivel general al inteligenței artificiale care să exprime valorile universale proprii lumii informatizate. Considerăm că această formă universală se află într-o relație foarte strinsă cu conștiința socială, fiind o „devenire” a acelor trăsături obiective selectate în concordanță cu legitățile sociale din multitudinea de variante pe care le conțin sistemele specializate ale inteligenței artificiale.

Din această cauză, în timp ce acestea din urmă sînt reprezentative mai ales pentru anumite domenii ale tehnologiei și vieții economico-sociale, nivelul generalizat devine expresiv prin sinteză, procesele și manifestările sale fiind integrate în formele suprastructurale ale vieții comunitare. Procesualitatea relevantă pentru o asemenea *mediere* între planurile inteligenței artificiale (cunoaștere), inteligenței artificiale (tehnologie) și inteligenței artificiale (reflectare a consecințelor în planul conștiinței sociale a atitudinii integratoare) este, din punctul nostru de vedere, competența informațională. Definită prin raportare la acțiunea socială drept scop și mijloc totodată ale acesteia, aparținind unui domeniu de frontieră teoretico-atitudinală al lumii contemporane, ea permite identificarea cu ideea de *competență pentru situații viitoare* (34, p. 84).

Complementar analizei domeniilor inteligenței artificiale, se formulează într-o unitate structural-funcțională obiectivele pe care un sistem ideal de inteligență artificială ar trebui să le onoreze într-o „cartă a competențelor” de ordin teoretic și practic acțional. Un cercetător din această sferă ar trebui: a) să dezvolte un sistem de lucru care se comportă în manieră inteligentă; b) să valideze comportamentul sistemului prin comparație cu oamenii (obiectiv extern); c) să înțeleagă implicațiile sistemului (obiectiv intern); d) să determine elementele care pot fi generalizate în cadrul sistemului, zonele asupra cărora el are un anumit impact, lecțiile pe care el le învață (30, p. 282). Reiese cu claritate întregul complex de implicații ale subiectului-specialist care sînt structurate paralel cu tendințele teoretice și aplicative ale inteligenței artifi-

ciale dar și într-o strinsă interdependență cu solicitările inedite, cu rolul său determinant în cadrul funcționării acestui ansamblu.

Permanenta deschidere față de dinamismul impactului, al experienței pe care o dobîndește devine element al experienței profesionale în sens cognitiv și atitudinal-teoretic, nu numai în varianta clasică a setului de abilități. Rolul activ al subiectului în sistemul inteligenței artificiale, acela de validare a comportamentului tehnicii *comparativ* cu cel al utilizatorului uman presupune deci o interfață nu numai inteligentă, ci și amplă, bogată în sisteme de apreciere, în seturi de criterii și valori. Statutul de permanentă examinare prin comparație cu dimensiunea umană, de validare a performanțelor în contexte axiologice denotă o implicare majoră a *subiectului-interpret*, a cercetătorului-creator într-un univers al autoraportărilor esențiale. Intervenția subiectului este realizată nu numai în numele unor cerințe strict operaționale ale desfășurării proceselor fizice, ci și din perspectiva unui *program metodologic*, al atitudinii reflexive, conștiente de elaborare a unor noi demersuri sau de eliminare a celor care nu se încadrează principiului de validare a acțiunilor prin raportare la comportamentul uman.

Integrarea, atît de strict formulată, a relevanței inteligenței artificiale în parametri ai aprecierii și valorizării din punct de vedere uman, într-un program aparent detaliat în obiective de natură operațională, poate fi apreciată ca o modalitate de autentică reconsiderare a rolului activ al subiectului, nu numai în etapele construirii tehnicii, ci și în cele ale funcționării acesteia. Semnificațiile unei atari viziuni conduc la dezvăluiri de majoră importanță pentru interpretarea relației: inteligența naturală—inteligența artificială nu doar în fazele creației, dar și în cele ale obiectivării și, cu deosebire, în etapa interpretării consecințelor inteligenței artificiale. Se validează deci o idee pe care am analizat-o în lucrarea *Paradigmele comunicării* și anume refuzul acceptării de către ființa umană a rolului de „interfață de rezervă” în dialogul multidimensional pe care îl desfășoară cu inteligența naturală (9).

Dimpotrivă, acceptînd ca premise teoretice o serie de idei formulate în lucrările *Informație și competență* (34) și *Paradigmele comunicării* (9), în care se exprimă statutul informației ca *resursă de abilități* umane (34, p. 72), iar relația dintre om și calculator este prezentată drept o

modalitate în care informația se convertește în *abilități și acțiune* (9, p. 86), considerăm că rolul cercetătorului din domeniul inteligenței artificiale poate fi conturat prin corelație cu cerințele *competenței informaționale*. Admitem, în planul distincțiilor metodologice, existența unei mai accentuate flexibilități sociale, a unei dinamici care solicită o distributivitate a aspectelor competenței informaționale. Nivelul profesional pe care îl avem în vedere trebuie să valideze elementele structurale, ordinea lor valorică cu atît mai semnificativă pentru contextul de activitate în care se desfășoară. Trăsăturile competenței informaționale propuse pot fi detaliate la modul următor: 1) abilitatea de a recepta și transmite informații; 2) abilitatea de a fi informat, de a deține informații; 3) conștiința universului informațional posedat, precum și a posibilităților lui de restructurare și de intersectare cu alte elemente ale fluxului informațional. Descrierea aceasta evidențiază, în special prin ultima cerință formulată, ideea că abilitățile informaționale ale subiectului sînt și trebuie să fie contextuale. De aceea, manifestarea în act a conștiinței universului informațional și a posibilității de permanentă restructurare a acestuia ca *normă* conștientizată a profesionistului în problemele informaționale devine un cadru permissiv al generalizărilor și reținerilor datelor care apar cu statutul de a fi valide pentru o cunoaștere ulterioară.

Raportarea la principiile de funcționare, la conținutul programului din perspectiva lecțiilor pe care le învață conferă în mod direct subiectului statutul unui factor dinamizator în fazele dezvoltărilor nuanțelor importante sesizabile la nivelul funcționării, al desfășurării momentelor inteligenței artificiale. Din perspectiva teoreticului de rezonanță praxiologică, situația utilizatorului uman în sistemul inteligenței artificiale reprezintă încadrarea într-un *program metodologico-acțional* cu semnificative consecințe pentru experiența intelectuală și participarea specializată ulterioară.

3.2. Configurații structurale

Într-o succintă detaliere a structurii inteligenței artificiale, problema *înțelegerii automate a limbajului natural* a constituit un domeniu major de cercetare încă din perioada

timpurie a dezvoltării inteligenței artificiale. În istoria acestei problematici au fost înscrise numele cercetătorilor T. Winograd (35) și R. S. Schank, D. G. Bobrow (36). Înțelegerea limbajului natural implică trei niveluri de interpretare: sintactic, semantic, pragmatic; granițele care le separă sînt considerate ca aflindu-se într-o stare de indistinție (30, p. 282). Pentru domeniul sintactic sînt importante cercetările lui Woods (37) și Gazdar (37); pentru domeniul semantic este apreciată însemnătatea cercetărilor lui Montague (logica intensională — 1974); Barwise și Perry (teoria semanticii situaționale — 1981). Pentru domeniul pragmatic sînt considerate ca relevante modelarea discursului și dialogului, în special concentrate asupra aspectelor pragmatice (Wilensky — 1978; Grosz — 1980; Hirst — 1981). O altă direcție a fost construirea de *sisteme practice* ale limbajului natural (de exemplu, *front-ends* pentru sistemul bazelor de date — *PLANES*). Multe dintre sistemele create se comportă într-o manieră inteligentă.

Se consideră că un pas uriaș în evoluția limbajelor de programare și a interfeței dintre subiect și computer a fost realizat prin apariția *interactivității* care implică o comunicare permanentă în ambele sensuri. Pînă în prezent, interacțiunea dintre o persoană și mijloacele sale de expresie a fost *fundamental pasivă*, nu dialogată (39, p. 33). Cercetările din domeniul limbajului înscriu experiența olandezului Hans Freudenthal privind imaginarea unui limbaj care să se învețe prin el însuși (cunoscîndu-se că, în general, un limbaj se învață prin intermediul altui limbaj). Din perspectiva inteligenței artificiale, cercetările își propun extinderea metodologiei limbajelor inteligenței artificiale în multe alte domenii, devenind, prin aceasta, stilul natural al tuturor limbajelor de programare (39, p. 44).

Modelarea prin computer a limbajului și a activităților de vorbire impune o serioasă fundamentare teoretică. Se exprimă necesitatea unor teorii speciale, dezvoltarea unor discipline ca: teoria generală a modelelor de comunicare lingvistică, teoria sublimbajelor, teoria semioticii lingvistice, teoria înțelegerii textelor, teoria echivalenței semantice a mesajelor, teoria verbalizării sensului (40, p. 461).

În ultimele decenii, au dobîndit amploare cercetările de lingvistică computațională, corelate cu studiul algoritmic al activității creierului uman. În analiza raportului

dintre competența lingvistică a creierului și performanța lingvistică, în sinteză se pot afirma următoarele: competența este definită de ansamblul regulilor care definesc mecanismele generative ale creierului, în timp ce performanța este determinată de ansamblul de restricții contingente de loc, timp, capacități fizice, fiziologice și psihice etc. (41, p. 305). „Decalajul” în favoarea competenței față de performanță a condus la cercetări care au încercat să demonstreze în ce măsură creierul lucrează, în materie de limbaj, ca o gramatică generativă (42).

O altă metodă a fost aceea care a urmărit elaborarea unor sisteme artificiale generative ce își propun scopul mai modest al modelării nu a însăși activității creierului, ci numai a rezultatelor activității acestuia (41, p. 291).

Reținem ca extrem de semnificativă distincția dintre *modelarea activității creierului* și *modelarea rezultatelor* acestuia. Nuanțarea metodologică este importantă pentru opțiunea filosofică generală referitoare la problemele inteligenței artificiale. Ea poate fi corelată direct cu ideea că, din punct de vedere gnoseologic, comportarea, mișcarea gîndirii sînt primordiale în raport cu substratul. Modelarea rezultatelor ar fi o confirmare parțială a acestei idei, ceea ce, în opțiunea noastră, ar confirma o dată în plus registrul normativ, algoritmic selectat și dezvoltat de universul computerului.

Din punct de vedere metodologic, componentele sintactice ale majorității sistemelor limbajului natural sînt bine înțelese; implicațiile semantice sînt mai puțin elucidate însă, deși o bază formală în vederea examinării teoriilor semantice se află în dezvoltare. Nu există, totuși, o abordare general acceptată la nivelul comunității specialiștilor pentru înțelegerea implicațiilor demersurilor pragmatice.

Detalierea cerințelor metodologice ale înțelegerii limbajului natural în calculator are următoarea configurație: a) înțelegerea limbajului este o problemă dificilă; b) e necesară o abordare integrată, la toate nivelurile; c) anumite metodologii sînt larg aplicabile în înțelegerea limbajului natural și a altor probleme ale inteligenței artificiale; d) cercetările în acest domeniu au fost și ar trebui în mod mai accentuat influențate de *lingvistica computerială*, lingvistica în general, filosofia limbajului și sociolingvistica, în consens cu spiritul interdisciplinarității care oferă *unitatea metodologică* a domeniilor inteligenței artificiale.

Un alt domeniu al inteligenței artificiale — *viziunea computerului* — este interesant pentru contextul nostru de analiză, mai ales din perspectiva *interpretării* imaginilor decât din aceea a creării lor (obiectiv al graficii computeriale). Nuanțările de ordin interpretativ conțin alternative de semnificație derivate din aplicarea categoriei de interpretare la diferite obiecte. O variantă metodologică a dimensiunilor esențiale, implicată în sarcina viziunii computerelor este modelul vederii din „lumea blocurilor” (blocks world). Aceasta conține un număr de cutii și piramide care trebuie identificate de computer, pornind de la o imagine TV, obiectele ca atare și relațiile dintre ele. Rezultatul investigației, *scena interpretată*, poate fi folosit, în corelație cu tehnici speciale de raționare, pentru realizarea scopurilor unei aplicații specifice. Cercetarea modelării „lumii blocurilor” înscrie contribuțiile care au ca autori pe : Huffman — 1971 ; Clowes — 1971 ; Guzman — 1968 ; Waltz — 1972 ; Duda și Hart — 1973 ; Montanari — 1971 ; Mackworth — 1977.

În cercetările mai recente se constată o extindere a viziunii computeriale dincolo de lumea blocurilor, în domenii mult mai complicate : a) algoritmi de viziune de nivel inferior la laboratorul de viziune al MIT, condus de David Marr (43) ; b) o altă orientare a cercetării s-a concentrat pe probleme de tehnici „knowledge-based” de nivel superior (44).

Multe sisteme indică un comportament la nivel de suprafață (surface level behavior), care poate fi direct comparat cu capacitățile umane. Implicațiile mai largi ale abordării viziunii computeriale necesită încă procese de elucidare. Se admite că Montanari și Mackworth au evidențiat proprietățile computeriale ale multor algoritmi ai viziunii. Minsky și Papert (45) au demonstrat limitele fundamentale ale anumitor metode sintactice localizate pentru recunoașterea scenelor, lucrarea lor fiind considerată o realizare importantă în vederea *reorientării metodologiilor pentru viziunea computerială* către direcțiile actuale.

Ca domeniu al inteligenței artificiale, *sistemele expert* reprezintă o raportare la abilitățile umane, un comportament inteligent în zona de expertiză în care sînt solicitate. Dezideratul nivelului de comportament care să-l egaleze pe cel uman se înscrie în lumea posibilului acțional și a normelor umane de apreciere și valorizare.

Experiența începutului deceniului IX consămnează faptul că structura bazei de date, în care informația factuală e reprezentată în forma enunțurilor din limbajul natural, nu poate fi excesiv formalizată. Se consideră că cele mai acceptabile structuri sînt cele care mențin cel mai bine trăsăturile semantice ale informației. În mod curent, această cerință este realizată prin schemele de reprezentare a cunoașterii, denumite „rețele semantice”.

Performanța sistemului de experți pentru informația științifică și tehnică e determinată de procesul analizei problemelor și procesul recuperării sau generării de soluții posibile la problemă. Sistemul în care este folosită baza de date, organizată sub forma unei rețele semantice, realizează ambele procese prin compararea noțiunilor care apar în solicitarea subiectului, în vederea specificării problemei cu elementele structurii rețelei.

Mișcarea în cadrul rețelei semantice trebuie să fie întotdeauna orientată spre noțiunile care, văzute dintr-un loc particular în rețea, sînt cele specifice sau echivalente semantice. Mișcarea către noțiuni mai generale trebuie făcută sub controlul unui *feed-back* cu subiectul, astfel ca el să fie în măsură să decidă pînă unde o continuare a generalizării noțiunilor e folositoare și posibilă.

Cercetarea, rezolvarea de probleme, planificarea — un alt domeniu al inteligenței artificiale — se referă la abilitatea computerelor de a rezolva, automat, probleme netriviiale. Dintr-o perspectivă logico-metodologică, trăsăturile esențiale ale unei situații de rezolvare de probleme (problem-solving situation) sînt : a) identificarea atributelor statice importante (a stării lumii) ; b) găsirea acțiunilor (operatorilor) relevanți care pot altera o stare.

Din punct de vedere al teoriei conduitei teleologice, procesul rezolvării de probleme devine cel al transformării automate a unei stări inițiale într-o stare-scop dorită, prin aplicarea unei secvențe de operatori. Cercetări relevante în domeniu au realizat Sussman — 1973 ; Sacerdoti — 1977 —, care au încercat să depășească deficiențele tradiționale printr-o examinare detaliată a problemelor de planificare a „lumii blocurilor”. Lucrări mai recente s-au concentrat pe producerea de planuri în situații mai dificile ale lumii reale, incluzînd un set de modele aflate într-o ierarhie operațională : a) „lumi în schimbare dinamică” (dynamically changing worlds) — Mc Calla, Reid, Schneider — 1982 ; b) „lumi cu mulți agenți” (worlds with many

agents) — Rosenschein — 1982; e) *lumi cu scopuri multiple* (worlds with multiple goals) — Hayes-Roth — 1979 (30, p. 284).

O privire de ansamblu asupra temei rezolvării de probleme reliefează situația legăturii potențiale a acestora cu majoritatea domeniilor inteligenței artificiale. Realitatea fenomenului tehnologic evidențiază însă neutilizarea ei în totalitate în sistemele expert și viziunea computerială, precum și folosirea doar parțială în unele sisteme ale limbajului natural.

Demonstrarea de teoreme și programarea logică se referă la procesul de realizare a deciziilor logice pornind de la un set necontradictoriu de axiome specificate în calculul predicatelor (logica de ordinul I). În cercetarea problematicii, se consideră că J. Robinson a indicat posibilitatea automatizării totale a acestui proces, folosind metoda numită *rezoluție* (resolution) (46). Demonstrarea de teoreme se află în centrul dezvoltării mai recente a programării logice. Explozia de interes pentru PROLOG și pentru folosirea sa tot mai amplă în cadrul inteligenței artificiale sugerează că stilul formulării unor aserțiuni neprocedurale, „declarative” poate fi o cale pentru construirea de programe. „Demonstratorii” de teoreme și limbajele programării logice sînt aplicate, dar nu tind să se comporte în mod inteligent. În schimb, ele sînt considerate *instrumente* (30, p. 285) pentru a fi folosite de către alte sisteme aplicative ale inteligenței artificiale (applications-oriented AI systems). Autorii Nick Cercone și Gordon Mc Calla consideră comparația dintre „performanța” limbajelor logice și performanța umană, argumentînd existența unei diferențe specifice: subiectul uman demonstrează teoreme fără a folosi „rezoluția”, pașii logicii la un rezolvitor de teoreme prin rezoluție sînt prea mici pentru a corespunde pașilor dintr-o demonstrație efectuată de matematicieni. Autorii la care am făcut trimiteri apreciază că programarea logică pare a fi un instrument util în multe domenii ale inteligenței artificiale; demonstrarea de teoreme, dincolo de folosirea sa în PROLOG, nu s-a dovedit prea utilă (cu excepția adaptării ei la sarcini simple de rezolvare de probleme).

Mai interesantă devine remarcă autorilor în contextul unei imagini de ansamblu, de nivel axiologic asupra inteligenței artificiale, referitoare la utilitatea adoptării unei *perspective logice* în problematica inteligenței artificiale,

deoarece metodele inferenței slabe au nevoie de mai multă cunoaștere pentru a determina posibilitatea unei explozii combinatorice.

Din perspectiva generației a 5-a de calculatoare, într-o relație complementară cu funcțiile de rezolvare de probleme și inferență, gestiunea bazelor de cunoștințe, interfața inteligentă se află cea de-a patra funcție, *programarea inteligentă*. Ea presupune convertirea automată a unei probleme date în programe informatice eficiente. Prima sarcină pentru îndeplinirea acestei performanțe o deține opțiunea pentru limbajul de programare și considerarea logicii predicatelor ca principiu al activității inteligente. Deoarece logica predicatelor exprimă cea mai strînsă relație cu limbajul nostru, deși ea nu explică întregul ansamblu al proceselor mentale, ea este, în viziunea specialiștilor, cel mai puternic instrument logic de descriere (47, p. 172).

Inferența, prin statutul său de mecanism fundamental al logicii, se desfășoară după legile silogismului care, dacă vor fi introduse în calculatorul generației a 5-a, vor verifica proiectul numit *programare logică*. În spiritul acesteia, un program este comparabil cu un sistem de ecuații liniare scrise simultan pentru a rezolva o problemă matematică.

Demersul inferențial înseamnă rezolvarea de ecuații procedînd prin eliminare. O mare parte a programului este, de altfel, alcătuită din cunoștințe care vor fi utilizate în acest proces. Sistemul programării logice implică reprezentarea majorității cunoștințelor înregistrate de către computer în termenii logicii predicatelor.

În forma sa simplă, această reprezentare corespunde aproape întotdeauna în mod direct ca expresie unui raport într-o bază relațională de date (ibidem). De asemenea, se recurge la tehnici de concepție de baze relaționale de date pentru a crea baza de cunoștințe, unde cunoștințele sînt memorizate. De altfel, specialiștii afirmă că programul elaborat pe baza logicii predicatelor permite *tratarea în paralel*, operație analogă celei care constă în calcularea, în același timp, a necunoscutelor unui sistem de ecuații liniare simultane. Unul din obiectivele proiectului generației a 5-a este de a realiza ca tratarea în paralel să poată fi operată direct de către mașină. De aceea, acest model final se numește „*mașină cu inferență în paralel*”.

UN MODEL AL RECONSTRUCȚIEI METODOLOGICE

1. Inteligența artificială — Organon al noii lumi intelectuale

1.1. Antecedente istorice și viziune contemporană

Perspectiva rolului de *Organon*, atribuit inteligenței artificiale, poate fi cercetată prin analiza metodei ca atare și a statutului metodologic pe care îl deține prin socializarea sa *sui-generis*. Apariția inteligenței „colective” obiectivată în computere, cu o accentuată retroreacție asupra lumii subiectivității și nu doar cu veleități muzeistice, a condus la standardizarea vieții intelectuale, la forme de activitate mecanică, la mecanisme „normate”, transpuse în legi ale tehnologiei.

În istoria filosofiei, Francis Bacon a propus pentru universul de interpretare acel *Novum Organon* cu o intenție eliberatoare, pentru ca lumea intelectuală să nu mai rămână în granițele strîmte ale antichității (1, p. 233).

În evoluția cugetării filosofice, ideea de *Organon* a fost preluată, prin tradiție intelectuală, în semnificația sa teoretico-metodologică, de la Aristotel. Pentru gânditorul din Stagira, logica reprezenta un mijloc, o metodă de obținere a unor noi cunoștințe pe baza celor provenite din experiență.

Un *Organon* al matematicii și fizicii — *Neues Organon* — introduce în sfera metodologiei J. G. Lambert. Immanuel Kant, în lucrarea intitulată *Logica generală*, prezintă ideea despre știință, care „are o valoare autentică intrinsecă numai în calitate de *Organon al înțelepciunii*” (2, p. 79). Subliniind faptul că „logica n-a fost niciodată o știință încheiată și terminată cum credea Kant, Athanase Joja consideră că rolul logicii formale este acela de „*organon*, de instrument eficient și puternic al științei” (3, p. 200).

În condițiile prezentului, lumea intelectuală a depășit sfera umanului și „s-a amplificat”, prin participarea sistemelor tehnice și la procesele cercetării și cunoașterii.

S-a produs un salt calitativ : în concepția lui Fr. Bacon, valoarea științei constă în puterea omului asupra naturii prin știință, cunoaștere, inteligență ; *Organonul* erei cibernetice, răspunzător de instituirea unor noi legi, principii și elemente mecanice standardizate, are sarcina descifrării forței subiectivității asupra propriei lumi create și nominalizate prin sintagma : „*intelența artificială*”. Ideea necesității formulării unor principii metodologice este derivată dintr-un sentiment al *conștiinței de sine*, al reconsiderării puterii subiectului asupra inteligenței naturale ca și a celei artificiale.

Filosofia modernă a început cu problema metodei. Secolele XVII și XVIII au consemnat o preocupare constantă pentru constituirea unei metodologii generale a cunoașterii științifice ; aspectele metodologice domină și orientează reflecția gnoseologică în această perioadă a filosofiei.

Apariția *Noului Organon* se justifică istoric prin secularizarea gândirii, a cugetării de sub imperativul, devenit prea strîmt, al antichității. Admirația exagerată față de antici avea să fie considerată de I. Kant, în *Logica*, o întoarcere a intelectului la anii lui de copilărie (2, p. 134). Riposta în fața pericolului unei antichități idealizate a fost concretizată prin construirea modelului științei experimentale.

Filosofia contemporană și filosofia viitorului au înscris în obiectivul lor și problemele inteligenței artificiale ca probleme teoretice și metodologice. Poate să apară într-un alt plan istoric pericolul admirației computerului ; de aici derivă necesitatea formulării elementelor unui *Nou Organon*.

Expresie a proceselor care au loc în domeniul cunoașterii transmise prin sistemele tehnice, avînd geneza într-o *nouă situație problematică*, metodologia inteligenței artificiale deschide un larg orizont de investigație.

1.2. Funcția euristică : descoperirea de noi resurse cognitive

O viziune unitară asupra problemelor inteligenței artificiale necesită înțelegerea flexibilă a particularităților

abordării computeriale a problematicei cunoașterii — în sensul distingerii între dificultățile metodologice specifice derivate din teoretizarea computerială și dificultățile inerente în orice investigație teoretică.

Literatura de specialitate sintetizează puncte de vedere care semnalează această situație și subliniază unele elemente noi apărute. Se afirmă că anumite dificultăți ale aplicării unor teorii computeriale consistente rezidă mai puțin în limitele *hard-ware*-ului curent (deși progresele în disponibilitatea acestuia vor contribui la progresul teoretic) și mai mult în *problemele teoretice* încă nerezolvate privind exprimarea și utilizarea eficientă a unei mari cantități de cunoștințe eterogene (4, p. 48). Se conștientizează în acest mod apariția unei *premise problematizante* a fenomenelor computeriale — aspectele teoretice ale cunoașterii care se continuă într-o serie de detalieri generate de conexiunea cu aspectele concrete ale inteligenței artificiale. În același timp, în comunitatea specialiștilor există exprimată convingerea transformării unor demersuri — desfășurate pentru elaborarea *hard-ware*-ului — în posibile etape ale cercetării fundamentale, cu caracter preponderent teoretic.

Vom adopta în analiza pe care o întreprindem caracterizarea clasică, general-filosofică a metodei ca „expresie a formei reflectării” (5, p. 62), în acord cu amendamentul că metoda nu mai poate fi astăzi definită în spiritul filosofiei tradiționale doar ca o reflecție despre cunoaștere (6, p. 494). Pentru nivelul amplificat pe care îl produce și îl verifică inteligența artificială, definiția metodei necesită nuanțări în vederea surprinderii unor semnificații mai profunde, a unor trăsături de deschidere a ariei explicative: „O metodă ca atare este un ansamblu de reguli adecvate atingerii unui scop sau rezolvării unei clase de probleme; aplicarea unei metode este o conduită teleologică normată” (6, p. 495).

Într-o viziune de ansamblu, semnificațiile specifice atribuite rolului metodologic al inteligenței artificiale derivă, în concepția noastră, din funcțiile euristice, din contribuția adusă la descoperirea de noi resurse cognitive.

Noile orientări în metodologie sesizează modificările esențiale generate de prezența inteligenței artificiale. Se consemnează astfel faptul că se schimbă idealurile, normele, standardele cercetării științifice.

După cum am mai evidențiat, literatura de referință conține ideea schimbării conținutului și construcției conștiinței metodologice a științei (7, p. 290). Problemele construcției inteligenței artificiale pe baza computerelor sînt interpretate ca o mărturie despre un proces necaracteristic pentru știința clasică; el este denumit *ontologizarea cunoașterii* (ibidem), în sensul de formă existențială, de obiectivare a procesului cunoașterii pe suporturi materiale. Rolul metodologic (euristic) al computerului este acela de a „trezi” în „substanța” cunoașterii trăsăturile și relațiile esențiale care nu s-ar fi manifestat în absența mașinii.

Inteligența artificială deține rolul de *Organon* al unui domeniu interdisciplinar, ca expresie a realității fizice și social-umane care devine *natură umanizată și umanizatoare* a finalului secolului XX. Existența socială se află în situația unei autoidentificări și, pentru modificările esențiale care s-au produs, are nevoie de instrumente adecvate de investigație.

Manifestarea metodologiei inteligenței artificiale are loc deci într-un mediu teoretic modificat, în care ierarhia principiilor deține o configurație modificată. Fiecare principiu predomină într-un stadiu concret al procesului cognitiv cînd servește ca obiect și scop al cercetării, toate celelalte principii și categorii fiind mijloace logice de cercetare. Pe parcursul dezvoltării cunoașterii, rolul, locul și scopul acestor principii se modifică.

O trăsătură fundamentală a metodologiei inteligenței artificiale o constituie *caracterul interdisciplinar* al cercetărilor. Se determină, într-o formă structurală, evaluarea perspectivelor interacțiunii, adaptării reciproce a problematicei inteligenței artificiale și a problematicei cercetărilor metaștiințifice în construirea modelelor metodologice ale științei. Interdisciplinaritatea ca demers metodologic permite investigării în domeniul inteligenței artificiale — în anumite limite, derivate din caracterul de noutate al rezultatelor — atingerea unor parametri care se detașează de domeniul inițial de analiză și propun elemente pentru modelul metodologic actual al științei ca atare. Într-un proces dinamic, inteligența artificială deține statutul de *Organon* al lumii cognitive (mentale și artificiale) și al consecințelor sintezei realizate între natural și artificial la nivelul cogniției.

Din model al cunoașterii, din formă concretă, obiectivată a gândirii, inteligența artificială devine *principiu activ*, cu rol modelator care are forța reconstruirii și a reconsiderărilor teoretice și metodologice.

2. Structura organonului

2.1. Rolul unei experiențe metodologice

Cercetările din domeniul inteligenței artificiale, interpretările din perspectivă metodologică conțin, într-un ansamblu care își descoperă valențele normative, mai multe niveluri : structuri, concepte, principii.

Un prim aspect al noii experiențe metodologice îl reprezintă un cuplu de ordin structural : „*structurile-obiect*” de cercetare, respectiv structurile cunoașterii și „*structurile-subiect*” ale investigării, structurile om-mașină.

Profunzimea și dificultățile analizelor desfășurate sînt evidențiate de necesitatea introducerii unei noi viziuni explicative unitare într-un proces cu mai multe planuri ale raportării autologice implicite : *gîndirea analizează gîndirea* (structurile cunoașterii) prin intermediul gândirii (structuri active, dinamice ale cunoașterii), cu ajutorul ne-gîndirii (forme obiectivate ale cunoștințelor, ale rezultatelor cunoașterii), aflată în corelație directă cu procesele cunoașterii.

2.2. „Structurile obiect” ale cercetării

Unanime în apreciere, analizele în domeniu constată influența determinantă, semnificația rolului central al structurilor cunoașterii. Prezentată în detaliu, această sarcină de cercetare implicată de problemele inteligenței artificiale este compusă din : a) reprezentarea structurilor cunoașterii la un grad înalt de abstractizare ; b) reflecția acestor structuri ; c) problema funcționării „modelelor lumii” în sistemele inteligente.

Structurile cunoașterii ca fundament al desfășurării demersurilor din domeniul intelectului artificial au devenit un punct nodal, o *intersecție a criteriilor și valorilor*. Reprezentările cunoașterii elaborate în modelele metodologice ale științei admit, în viziunea specialiștilor, includerea lor în acel conținut teoretico-metodologic organizat în vederea construirii sistemelor de inteligență artificială. Diferența specifică nou creată în perimetrul investigațiilor apare din necesitatea soluționării *problemelor specializate ale cercetării metaștiințifice* de către computer pe baza modelelor științei (7, p. 291). Acționînd la nivelul modelelor cunoașterii, computerul, un instrument al desfășurării unor procese abstractizate, simbolizate, este chemat, într-o strategie metodologică *sui-generis*, să continue actul modelării, devenind un mijloc al investigației de ordin metateoretic. Participarea sa activă devine relevantă într-o atare *euristică metodologică* : înzestrat cu un tip determinat de modele ale sferei științifice, calculatorul este considerat drept un *mijloc de reflecție* la nivelul de metaobiect al cercetărilor (7, p. 292).

2.3. „Structurile subiect” ale investigației

Computerul ca mijloc de reflecție semnifică o viziune filosofică în care se subliniază rolul structurant al sistemelor de inteligență artificială în actele de cunoaștere. Ideea introdusă — aceea de folosire a computerului ca *metodă de cercetare* a proceselor cognitive — propune în universul de interpretare un punct de vedere realist, derivat direct din realitatea corelării inteligenței artificiale cu procesele cunoașterii.

Viziunea informațională asupra fenomenelor cognitive determină o optică originală a înțelegerii acestora prin asimilarea computerială a modelelor științei. Structurile cunoașterii devin obiect al analizelor în cadrul unor elemente modificate ale raporturilor de cercetare, care influențează relațiile comunicării rezultatelor cercetărilor meta-științifice și concret-științifice prin intermediul unor noi structuri de cercetare — structurile *om-mașină* (ibidem). Cercetarea de tip computerial prin *structurile om-mașină* se raportează la clase de probleme din ansamblul

structurilor cunoașterii, ea devenind o formă de *meta-subiect* al erei cibernetice. Simbolizarea subiectului investigațiilor prin forma complementară (nivelul subiectiv uman și cel tehnic), introducerea unei inedite ipostaze metodologice — *structurile om-mașină* reprezintă o deschidere operațională necesară pentru înțelegerea reală a specificului cercetării în sensul păstrării, accentuării rolului subiectului uman. Participarea acestuia la noua unitate metodologică, *conștientizată ca atare* instituie, prin acte de geneză, semnificația rolului subiectivului în înțelegerea modificărilor produse în reconstrucția mijloacelor sale de expresie și a valorilor pe care le creează. Admiterea cuplului om-mașină ca metodă-subiect de cercetare *sui-generis* elimină exagerările extremiste în înțelegerea problemelor domeniului nou creat și permite, într-o viziune realistă, interpretarea concret-istorică a dinamicii fenomenelor cunoașterii.

Un exemplu de *structură de cercetare om-mașină* îl reprezintă *experimentul numeric*, un nou stil de explorare în științele experimentale, o interacțiune mai accentuată între teorie și experimentul real (8, p. 228). Fiind un proces logico-informațional, integritatea acestuia este asigurată, în mare măsură, de strategia care permite ca la fiecare stadiu *problema, algoritmul și computerul* să fie privite ca o unitate (ibidem). Exegeza de specialitate caracterizează specificitatea situației create prin *interrelațiile* care se stabilesc : problema inițială tratată în procesul logico-informațional produce o metodă numerică adecvată, algoritmul. Într-un alt plan, progresul *hardware*-ului și al *software*-ului relevă mai clar *dependența* dintre structura algoritmului și structura computerului. O altă ipostază a interrelațiilor stabilite dovedește *adecvarea* capacităților computerului la algoritm care, aflat într-un proces reflexiv, este adecvat la problemă. Succesiunea de etape ale adecvării cu sens orientat computer → algoritm → problemă exprimă secvențialitatea normată, controlată de subiect, *medierea* intervenției computerului într-o primă interpretare și rolul final de verificare deținut de către problemă (teorie).

Experimentul numeric ca structură de cercetare om-mașină face parte dintr-un proces logico-informațional comprehensiv, cu valențe creative în care problema inițială este secvențial analizată, explicată și rezolvată cu ajutorul calculatorului (55).

O modalitate semnificativă a structurii de cercetare om-mașină o reprezintă *sistemul expert*. Viziunea teoretico-metodologică asupra acestui procedeu de investigare exprimă opțiuni care admit includerea sa în sfera *metodelor* de cercetare și redare a competenței umane, aceasta fiind înțeleasă drept acel comportament ideal acceptat în cadrul unor medii ambiante specifice (9, p. 301—324).

Caracterizarea sistemului expert conține astfel două aspecte esențiale ale performanței sale. Sistemul expert poate fi considerat ca un *instrument și un mijloc de comunicare* în cadrul grupului de profesioniști ai unui anumit domeniu. Această comunicare devine cauza optimizării unui flux corespunzător de informații și determină relația creștere a nivelului de competență a grupului. Prin aceasta s-a definit rolul procedural al sistemului expert la nivelul său implicit, de posibilitate care se transformă în realitate prin cel de-al doilea aspect, acela de *asistență la rezolvarea unei clase particulare de probleme*. Intervenția sistemului expert în rezolvarea de probleme poate fi înțeleasă dacă avem în vedere o privire de ansamblu asupra mecanismelor desfășurate : a) recuperarea sau generarea de soluții posibile ; b) evaluarea și selectarea celor mai bune soluții în conformitate cu criteriile stabilite ; c) recomandarea procedurilor selectate într-o situație problematică specifică.

Rolul metodologic al sistemului expert în rezolvarea unei probleme particulare este admis în corelație cu intervenția subiectului uman, în vederea reducerii riscului erorilor umane cu consecințe adesea negative. În calitate de structură de cercetare a informației științifice și tehnice, sistemul-expert este unitatea mai multor dimensiuni care au ca dimensiune funcțională organizarea cunoașterii la trei niveluri : a) datele ; b) baza cunoașterii ; c) controlul.

Cunoașterea prin sistemul expert la nivelul *datelor* este reprezentată sub formă *declarativă* despre problemele de rezolvat și experiența existentă în asemenea situații. Literatura de specialitate distinge, în cercetările întreprinse, două modalități de prezentare a informației factuale : modalitatea lexicală și cea structurală (10, p. 104). Dinamica reprezentării cunoașterii declarative în bază factuală de date este intercorelată cu aceste modalități, ceea ce implică structurarea sa în două faze de extragere a informației factuale din documente și de relevare a structurii faptelor.

Modalitatea lexicală de prezentare a datelor se caracterizează, în accepția curentă a specialiștilor, prin cerințe și probleme similare celor ale indexării documentelor sau realizării tezaurului.

Modalitatea structurală de prezentare a informației factuale vizează probleme ale universalității reprezentării, raționării și posibilității de clasificare a structurilor.

Nivelul *bazei cunoașterii* din cadrul sistemului expert conține cunoașterea specifică unui tip particular de probleme pe care sistemul este solicitat să le rezolve. Această cunoaștere este folosită de sistem în raționarea despre problema de cercetare și se formulează adesea sub forma operatorilor. După cum subliniază Elzbieta J. Novak și Bogumil F. Szablowski, în lucrarea *Expert Systems in Scientific Information*, rolul operatorilor și al procedurilor constă în aplicarea lor, care produce schimbări la nivelul datelor, prin rafinarea cunoașterii declarative posedate de sistem (ibidem).

Sistemul expert la nivelul *controlului* conține un program despre utilizarea cunoașterii specifice privind rezolvarea de probleme.

În viziunea autorilor citați, implicarea directă a organizării cunoașterii pe cele trei niveluri se manifestă în următoarele planuri corelative: 1) căutarea de soluții pentru problemele particulare descrise; 2) validarea ipotezelor rezultate (10, p. 106). Manifestarea în act a sistemului expert ca metodă de cercetare rezultă din unele demersuri pe care le verifică: 1) stabilirea corespondenței între fragmente diferite ale cunoașterii declarative; 2) raționarea prin analogie; 3) învățarea constrângerilor prin identificarea situațiilor similare. Condiția de bază a intervenției sale pe aceste direcții de atitudine cognitivă o constituie dotarea cu cunoașterea necesară modelării elementelor posedate pentru rezolvarea de noi probleme ale cunoașterii.

Interpretat în acest context, sistemul expert ca structură de cercetare a noii situații epistemologice acceptă caracterizarea de a fi un sistem *real* de recuperare a informației. În acest dinamism solicitările subiectului sînt *recunoscute* ca descrieri de probleme sau ipoteze *comparate* cu o bază factuală de date a cunoașterii declarative și *devin* puncte de plecare pentru procesele de raționare.

Procesualitatea descrisă astfel se continuă în faze normative, prin aceea că problema particulară ca rezultat

al raționării asupra setului de fapte de care este legată sau cărora le corespunde e *obținută* și *prezentată* subiectului drept răspunsul sistemului la solicitarea sa. Se evidențiază cu pregnanță veritabila unitate a structurii de cercetare, participarea subiectului și a sistemului tehnic în cadrul unei comuniuni de norme formulate și acceptate ca un ansamblu reprezentativ pentru ambii parteneri.

Statutul metodologic al sistemului expert a determinat interpretarea acestuia ca o *nouă generație* de sisteme pentru informația științifică și tehnică (10, p. 110). Caracterizarea respectivă are în vedere diferența specifică apărută datorită realizării în sistemele expert a recuperării *informației orientate spre probleme* (problems — oriented information), spre deosebire de sistemele obișnuite de informare științifică și tehnică în care orientarea este spre recuperarea documentelor (sau, mai des, spre recuperarea referințelor la documente).

Nova sintagmă „*informația orientată spre probleme*” confirmă o deschidere metodologică către concepte mai descriptive sub raport semantic, dar și cu o sferă „operațională” mai amplă de cuprindere, cu semnificații accentuate de conexiunea și interrelațiile cu valorile cognitive umane. „Orientarea spre probleme” a informației este formulată de către subiect; acesta propune criterii de selecție și interpretare a recuperării tematicе, contextuale a informației.

Structura de cercetare om-știință, particularizată prin sistemul expert, subliniază raportarea la procesele cunoașterii prin intermediul unui model dinamic, supus permanentei reformulări de către cele două elemente reprezentative pentru lumi distincte — subiectul și sistemul tehnic.

Complementaritatea din cadrul structurilor de cercetare om-mașină se exprimă prin următoarele elemente constitutive: 1) reproducerea logicii funcționării modelelor lumii create de subiect în cunoașterea științifică, în logica funcționării structurilor om-mașină; 2) „personificarea” calculatorului, situarea subiectului în fața unei adaptări de legitimitate (în sensul lui J. Habermas): calculatorul este considerat „analogul” gândirii subiective. O atare prezumție a interpretării determină, după cum constată specialiștii, un lanț de *efecte reflectorii* specifice în structurile om-mașină. Remarcăm diferența esențială dintre analogia general-existențială între subiect și com-

puter ca o modalitate de raportare a entităților date și analogia în planul atitudinii metodologice, al modelului de participare complementară, „asociată” a subiectului și computerului în cadrul structurii de cercetare. În acest caz, independența calculatorului dispăre, ea este transformată într-un fenomen de relație, iar performanța sa este corelativă, nu individuală. Calculatorul este al doilea factor al unei structuri unitare, nu ca substrat sau prin trăsături ontice, nici prin performanță ca atare, ci prin mobilul cercetării, al construirii de meta-modele ale lumii reale.

Al treilea element al evidențierii complementarității din noua structură de cercetare om-mașină îl reprezintă un nou mod de înțelegere metodologică, o nouă mentalitate principial diferită în istoria cunoașterii : cercetarea gândirii științifice prin *negîndirea* calculatorului. Exegeza de specialitate consideră că prin aceasta se conturează un teren distinct pentru *gnoseologia conștiinței metodologice a științei* (ibidem). Se propune o nouă perspectivă integratoare asupra științei prin analize la nivelul cercetării meta-științifice. Revitalizările propuse de prezența computerului devin ele însele teorie, construcție analitică întemeiată prin norme metodologice deschise înnoirilor. Ne-gîndirea computerului a devenit o absență „complexă” cu puternice implicații în sfera cunoașterii și acțiunii.

Răspunsuri edificatoare științei sînt generate de relația metodologică dintre subiect și computer, de conexiunea a două lumi divergente, disjuncte și, poate prin aceasta, expresivă și tolerantă în privința unei noi atitudini față de rezultate, față de reușită. „Ne-gîndirea computerului” — o aparentă rezolvare, o falsă depășire a contradicției în termeni pe care o exprimă din punct de vedere semantic inteligența artificială. Dizolvarea, eludarea contradicției amintite au loc prin formularea implicată, la modul negativ, a puterii calculatorului. Inteligența artificială interpretată astfel denotă, indirect, o tentativă de definire a statutului teoretic al noilor procese din domeniul epistemologiei informaționale (prin recursul la logica clasică a identificării genului proxim și a diferenței specifice). Computerul produce ne-gîndire, rezultatele activității sale sînt comparate direct cu gîndirea și sînt eliminate similitudinile (la modul formal). Ca mod operațional, însă, ne-gîndirea este procedural activ corelată cu gîndirea umană,

în calitate de co-participant la dezvăluirile trăsăturilor gândirii științifice. Dacă particula cu rol de negație reprezintă un gen proxim *sui-generis*, nu prin identificare concretă, ci prin detașare, prin renunțare la o suprapunere facilă, intervenția în actele de cercetare ale gândirii științifice evidențiază cu precizie diferența specifică a noii perspective metodologice introduse de inteligența artificială. Statutul metodologic al ne-gîndirii este, într-o inversiune problematizantă, cercetarea gândirii umane obiectivate în știință, prin meta-modelul pe care îl constituie sistemele tehnice.

Rezultatele actelor de cunoaștere și de interpretare finalizate în teorii științifice, în aparatul conceptual al modelării lumii prin legi și categorii sînt meta-interpretate de modelul ne-gîndirii, de inteligența artificială. Ca tip de gîndire obiectivată în structuri materiale care propune lumii de sensuri și semnificații ale subiectului „mesajul” gândirii umane, s-a apropiat la infinit de existență, de ONTOS. Ea a încercat să se identifice, să se cunoască pe sine prin împlinirea atît de intimă în materialitate, în sensul filosofiei clasice de substrat al tuturor lucrurilor.

Gîndirea în materia anorganică (gîndire creată de materia superior organizată) dovedește astfel posibilitatea reîntoarcerii sale aparente la faze ale genezei, prin identitatea pe care o dobîndește materia căreia îi este asociată. Gîndirea ca ne-gîndire reconstruiește lumea după „saltul” în profunzimile materiei, conștientă de sine prin simbolistica păstrată de la procesele vieții, mentale. Ea încearcă să diminueze indiferența materiei care o poartă, prin idealitatea construcțiilor sale care admit, se integrează în forme, structuri cognitive umane de interpretare. Ne-gîndirea devine o modalitate, o metodă a cunoașterii științifice care propune o „imagine” a cercetării în „oglinnda” gândirii; nu o imagine tip „corespondență”, nu un portret static, ci o imagine tip „structură” definitorie, un dinamism generator de interogații fundamentale.

2.4. Sistemul conceptelor

Parte structurantă a metodologiei computeriale, conceptele țin de esența punctului de vedere computerial, în

sensul că unele aspecte ale gândirii pot fi descrise pentru scopuri teoretice prin folosirea conceptelor computeriale. Rolul acestora în cadrul proceselor computeriale este corelat cu statutul celor din urmă de a fi procese de *transformare simbolică*, prin care informația este stocată, clasificată și indexată, ceea ce conduce la situația utilizării conceptelor pentru a specifica tipuri calitativ distincte ale reprezentării datelor și transformării lor.

Din punct de vedere istoric se consideră că, începând cu deceniul al VII-lea, apare o utilizare sporită a conceptelor computeriale în psihologia teoretică și a programelor computerelor ca modele ale proceselor psihologice (4, p. 31). Este citată, în acest sens, lucrarea semnată de G. A. Miller, Eugène Galanter și K. H. Pribram, *Plans and the Structure of Behavior* (New York, 1960), care a introdus analogii de programare în discutarea unei game largi de teme psihologice, iar specialiștii în psihologie și inteligența artificială au explorat de atunci asemenea analogii în detalii sporite.

Ca domeniu de referință al conceptelor computeriale în sfera cercetării sînt considerate: „subrutina”, „procedura recursivă”, „organizarea ierarhică”, „controlul heteroclitic”, „programele de interpretare”, „procesarea lineară și paralelă”, „reprezentarea procedurală a cunoștințelor”, „variabilele de limită locală și globală” (4, p. 32). În corelație cu această sferă a admiterii conceptelor computeriale, la nivelul cercetărilor cu caracter teoretic sînt discutate și relațiile disjuncte dintre acestea și anumite fenomene psihologice „necorespunzătoare” analizelor de acest gen. Procesele avute în vedere sînt elemente ale conștiinței, emoției, creativității, care nu intră sub incidența conceptelor computeriale.

O trăsătură definitorie a conceptelor computeriale o constituie reprezentarea acestora sub forma unor *cupluri categoriale*, a unor *structuri conceptuale*, deci nu sub forma unor categorii singulare, independente ca sferă explicativă. Ele exprimă, dimpotrivă, unități operaționale, structuri relaționale în planurile desemnate ca purtătoare ale unor semnificații ce urmează a fi descifrate. Abordarea de tip computerial se raportează la următoarele cupluri categoriale:

- subiectul-interpret (11)
- conținutul problemei-subiect (12)
- subiectul-problemă al filosofiei științei (13)

- informația orientată spre probleme (10)
- rezolvarea generală de probleme (14).

O altă notă esențială a conceptelor exprimă statutul lor metodologic interdisciplinar prin aceea că, în esență, ele surprind și explică interfața, interrelația, interjocul, conexiunea, interschimbul.

În demersurile construite, conceptele computeriale realizează o structură mobilă de investigație, ele manifestă un rol preponderent dinamizator în raport cu părțile componente. Acestea nu sînt scheme fixe de raportare, ci posibilități de restructurare, de reconstruire a unui material faptic sau teoretic după criteriile inteligenței artificiale.

Conceptele computeriale vor fi interpretate într-o unitate riguroasă cu o structură conceptuală fundamentală a zonei computeriale, conceptul de *brainware*. Introdus în domeniul de specialitate de T. Kitagawa, în lucrarea *Brainware Concept in Intelligent and Integrated Information System* (15), conceptul este întemeiat printr-o triadă de fundamente: la nivelul *soft*-ului, la nivel metodologic și la nivel logic.

Această „comuniune” a elementelor de geneză explică, într-o primă interpretare, relația existentă între aspectele generale logico-metodologice și cel particular al inteligenței artificiale. Ea conține însă, dincolo de această structură dinamică, în act, posibilitatea afirmării unui *punct de vedere reevaluativ* asupra complexului format din teoria științifică și aspectele teoretice ale inteligenței artificiale, într-o nouă viziune metodologică. Sinteza fundamentelor conceptului de *brainware* este realizată în primul rînd cu un scop metodologic de un nivel mai înalt de operaționalitate și explicitare decît acela al desfășurării acestor etape ca atare. În acest sens, conceptul de *brainware* este metodologic prin funcționare, ca tip de procesualitate în special, el fiind prin excelență o modalitate de obiectivare a unei noi tendințe în cercetarea contemporană.

În ceea ce privește primul nivel, respectiv cel al *soft*-ului *brainware* vizează, în opțiunea autorului nipon, o producție intelectuală care există ca bază a *soft*-ului și care se referă la aplicarea computerului în știință și în tehnologia cu caracter teoretic și aplicativ. În ceea ce privește al doilea nivel, conceptul de *brainware* oferă o fundamentare unificată pentru diferite *metodologii aplicate* la fenomenele sociale și de *management* în folosul subiectului care a propus *software*-ul. Ca bază logică, conceptul se referă la o

fundamentare logică generală a utilizărilor științei computeriale în domenii de cercetare a mediului ambiant, istoriei și comunităților umane.

Demersul valoric pe care îl realizează noua structură metodologică se desfășoară de la construirea unei teorii pentru *soft* până la metodologiile particulare și principiile logice de analiză și interpretare a consecințelor inteligenței artificiale în sfera vieții sociale. Fazele acestea se succed ierarhic, de la sfera conceptualizării în interrelația teoriei științifice cu „teoreticul” sistemelor inteligente la etapa integrării rezultatelor asimilate în confruntarea logico-metodologică în sfera socialului general-uman.

Într-o definiție sintetică, formulată de T. Kitagawa, *brainware* este menit să ofere o *metodologie concretă* pentru dezvoltarea unei re-organizări a sistemelor intelectuale acoperind diferite regiuni ale științei și tehnologiei ca și ale umanului (15, p. 306).

Brainware — sau noua metodologie — este alcătuit din trei niveluri: teoria, aplicabilitatea și sistemul informațional. Într-o primă accepție, el este un „ware”, în sensul că constituie un stoc obiectiv de cunoștințe și informații. În al doilea rând, este o componentă indispensabilă a utilizărilor tehnologiilor computerelor asemănătoare cu *software* și *hardware*. A treia ipostază determină *brainware* ca o asociere cu un sistem informațional (de procesare) care este inteligent și integrat din punctul de vedere al funcțiilor informaționale.

Scopul în care a fost propus conceptul de *brainware* derivă din raportarea la problemele modelării activității creierului care oferă o *orientare* și, în același timp, o *comandă* pentru *software* și *hardware*, astfel încât computerul să poată participa la activitățile de cercetare ale subiectului. Rolul destinat conceptului de *brainware* apare, în acest nucleu problematic, în vederea creării unui stoc obiectiv de cunoștințe și informații pentru a fi utile subiectului care utilizează calculatorul. Ca instrument de cercetare, conceptul de *brainware* este menit să dea o *descriere a structurii lumii* în patru etape:

A. Descrierea de existență (existence description)

- A1 — materia
- A2 — energia
- A3 — informația

B. Descrierea de interrelație (interrelation description) — diferite situații reciproce în rindul existențelor subiective:

- B1 — corelația
- B2 — independența
- B3 — conflictul

C. Descrierea de mișcare (motion description)

- C1 — statica
- C2 — dinamica
- C3 — evoluția
- C4 — istoria

D. Descrierea de fezabilitate (feasibility description)

- D1 — control
- D2 — „eizon” (termen japonez, o combinație de două caractere chineze în pronunție japoneză — „ei” și „son” cu accepțiunea generală de „management al existenței”).
- D3 — creație

Structura lumii, analizată prin conceptul de *brainware*, devine obiect de cercetare prin orientarea pe care o conferă în special descrierea de interrelație. Viziunea noastră este aceea că sfera de cercetare nu se reduce numai la existențele subiective, ci descrierea de interrelație cuprinde întreaga existență cu nuanțările specifice pe care le introduce lumea subiectivului. Corelația, independența și conflictul — ca detalieri ale interconexiunii — subliniază trăsătura prezentă și în cadrul conceptului de *brainware* de a întruchipa o structură de investigație cu rol de restructurare. Descrierea de interrelație admite, în concepția noastră, o înțelegere prin rolul autologic pe care îl deține față de celelalte trei tipuri de descrieri ale conținutului conceptului de *brainware*, ea constituind acel nucleu operațional al intervenției metodologice.

Nota specifică a noțiunii de *brainware* derivă din caracteristica sa fundamentală de a fi un sistem de producție datorită activității creierului. O atare semnificație propusă de autorul japonez (15, p. 314) evidențiază următoarele: 1) conceptul de *brainware* este un sistem — are deci o structură internă ca metodă de cercetare; 2) exprimă un dinamism, este „producție” în sens de proces, creație, activitate; 3) în planul genezei este rezultatul activității creierului, este determinat de acesta dar, fiind el însuși

un sistem productiv, *brainware* nu rămâne în planul secund, el nu este numai o formă implicativă, ci deține forța reconstrucției.

Prin alcătuire, conceptul de *brainware* se individualizează în felul următor : 1) se bazează pe un sistem informațional în sensul că are în vedere aplicabilitățile sale în scopuri de comunicare, calcul și control ; 2) împreună cu sistemul informațional asociat, alcătuiește un model teoretic care satisface următoarele condiții : a) oferă o descriere a structurii universale ; b) admite, în anumite limite, o procedură deductivă logico-matematică ; c) e specificat incomplet în sensul că admite introducerea de ipoteze ; 3) sistemul informațional asociat cu *brainware* corespunde lumii reale din care subiectul poate extrage un set de date ce pot servi la specificarea modelului oferit de *brainware*. Această corespondență este numită de T. Kitagawa — o realizare a modelului *brainware* ; 4) este posibil un set de experimente de simulare asistate de calculator, în corelație cu un sistem informațional asociat cu un *brainware* : a) poate fi introdusă o ipoteză datorită specificării incomplete a modelului asociat cu sistemul informațional al unui *brainware*, iar ipoteza poate fi supusă unei proceduri de testare din perspectiva datelor oferite printr-o realizare a modelului ; b) o ipoteză enunțată poate fi supusă unui proces succesiv de inferență și control ; 5) utilizările sistemului informațional asociat cu un *brainware* vizează trei aspecte : analiza, sinteza și evaluarea sistemului. Ele corespund celor trei roluri fundamentale ale sistemului informațional asociat cu un *brainware* : a) recunoașterea lumii obiective ; b) asigurarea și sporirea utilităților noastre ; c) criticile descrierii structurii lumii. Aceste roluri evidențiază cu pregnanță statutul autologic al conceptului de *brainware*, trăsătura sa esențială de a propune un punct de vedere reinterpretat din perspectiva informațională asupra lumii.

Brainware, în calitate de sistem de producție, datorită activității creierului asociat cu un sistem informațional, este evaluat în privința aspectelor sale de inteligență în funcție de limitele în care sistemul admite inteligența artificială în legătură cu cele trei aspecte cognitive ale informației. Denumite și „funcții cognitive informaționale”, deducția, inducția și abducția (proces logic de formulare a ipotezelor în analiză și/sau experiment) reprezintă, din

punctul de vedere al lui T. Kitagawa, scopul activității computeriale. Procesarea informației se efectuează în virtutea *hardware*-ului și *software*-ului pentru a realiza funcțiile informaționale în general, în corelație cu cele trei aspecte cognitive.

O altă trăsătură importantă a conceptului de *brainware* derivă din rolul pe care îl deține în îndeplinirea celor patru funcții ale sistemului informațional (generarea, procesarea, stocarea, comunicarea informațiilor). Participarea noului concept metodologic conferă sistemului informațional posibilitatea ca proceduri obiective specificate să fie cit mai mult introduse în conformitate cu utilizările mecanismelor de procesare a informației, inclusiv a computerelor. În concepția autorului nipon, aserțiunea prezentată anterior nu oferă o specificare precisă pentru *brainware*. Ea indică, în schimb, consecința că posibilitatea oricărei activități a creierului (*brainwork*) de a fi recunoscută ca aparținând *brainware*-ului depinde de starea de dezvoltare a tehnologiei computerelor.

Într-o formă sintetică, conceptul de *brainware* reprezintă un proces în vederea pregătirii unei metodologii practice de reorganizare a diferitelor realizări teoretice din știință și tehnologie. Ideea mai cuprinzătoare a „metodologiei experimentale computeriale”, admisă în literatură (8, p. 228), ca instrument în asigurarea unei adevări și eficiente superioare în cercetarea specifică științelor naturii, se continuă în detalieri pînă la nivelul acestei metodologii practice de reorganizare a domeniului conceptual din știință și tehnologie. În acest scop se impune organizarea conceptului de *brainware* cit mai mult față de cantitatea informațională și cit mai profund în ceea ce privește calitatea intelectuală. Din punctul de vedere al interpretării generale, noțiunea de sistem inteligent și integrat al informației, asociat cu un *brainware* constituie o direcție pentru dezvoltarea tehnologiei computeriale.

2.5. Unitatea principiilor

Statutul metodologic al inteligenței artificiale se definește prin acțiunea unui set de principii specifice domeniului nou creat. Într-o prezentare incompletă, expresie a

conștiinței de etapă istorică și datorită deschiderii pe care o presupune situația cercetării din această zonă de investigație, pot fi admise: principiul medierii informaționale, principiul imposibilității rațiunii cibernetice suficiente, principiul indecidabilității experiențelor cognitive în cadrul inteligenței artificiale, principiul implementării neutralității, principiul agnosticismului computerial.

Într-o perspectivă analitică, principiul medierii informaționale reprezintă un aspect structural principial al noului aparat metodologic, o modalitate de întemeiere a celorlalte principii care dețin doar rolul de „principii-consecință”, fiind derivate din acțiunea lui complexă.

După cum am subliniat în analiza relației dintre informație și reflectare, medierea apare în chiar momentul genezei informației. Există un al treilea component al relației duale „reflectat-reflectant”, care devine astfel triadică: datorită mijloacelor care transmit informația sub formă de semnale. Aceste mijloace, în esență *codul* și operațiile de utilizare ale lor, *codificarea*, introduc o anumită *mediere* a reflectării sau, mai concret exprimat, o *suspendare metodologică temporară a reflectării*.

Informația se naște într-un moment de „ruptură” a procesualității reflectării în care se produce identificarea, apariția ei ca atare. Ulterior, prin actele decodificatoare se reînstaurează reflectarea ca generator de informație, ceea ce conduce la apariția sensului în procesele comunicării. Se consideră că utilizarea codurilor la nivelul pluralității limbajelor și suspendarea pe această bază a reflectării indică o însemnată direcție a capacității creatoare a subiectului uman.

Inteligența artificială a amplificat sfera comunicării și, prin aceasta, codificarea de alt nivel de complexitate implică o mediere de amploare, o dublă suspendare metodologică a reflectării. Informația pe traseul tehnic fiind desubiectivizată, participă în calitate de obiect ideal la actele combinatorii. Noua ipostază metodologică admite o tăietură definitorie care disociază între *nivelul cognitiv* — „dubla idealizare a informației”, *nivelul consecințelor teoretice* — „redimensionarea statutului subiectului uman și *nivelul consecințelor practice* — dihotomia utilizator-non-utilizator (16, p. 78).

„Medierea” este, dintr-un alt punct de vedere, expresia conceptual-operațională pentru categoria de „interfață”, ceea ce permite să distingem, în cadrul ei, într-o analiză riguroasă, o realitate cu un grad specific de subiectivitate, o realitate *de nivel subiectiv ca atare* și o ipostază tehnică, în sensul unei performanțe deosebite în acest domeniu.

Principiul medierii informaționale deține un rol explicativ în nuanțarea reflectării ca proces dinamic cu etape de discontinuitate metodică, ceea ce determină, în planul informației concrete cu valențe operaționale, apariția dublei idealizări. Permișiunea, gradul de libertate ale utilizării informației într-un context idealizat sint influențate de medierea actelor reflectării, care trebuie să asigure apariția momentului în care informația se instaurează și se codifică — etapă metodologică având rol primordial pentru desfășurarea ulterioară a proceselor informaționale.

Ruptura metodică a reflectării semnifică saltul de la potențialitate la realitate, de la reflectare la transformarea acesteia în informație.

Apariția tehnologiei informatice accentuează mecanismele existente și introduce, după cum am arătat, noi elemente de procesualitate metodologică. Codificarea era consecința, dar și cauza medierii reflectării: dubla idealizare este o consecință atât a medierii reflectării cât și a introducerii inteligenței artificiale. Statutul idealizării de consecință de gradul II demonstrează intensitatea actelor teoretico-metodologice care se desfășoară în interacțiunea om-computer.

Înțelegerea realității *de nivel subiectiv* este corelată cu acceptarea „versiunii” metodologice a informației din circuitul computerial, aceea de a fi un *obiect ideal*. Ea este integrată unui proces de dublă idealizare, caracterizat prin: 1) nivelul de atribuire a informației calculatorului și 2) nivelul de interpretare a informației produse de calculator (16, 17).

În contextul prezentei analize, vom sublinia ideea necesității unui nivel de depășire a idealizării informației, care să permită suprimarea acesteia.

Pentru „idealizare”, caracterizarea în sens larg — aceea de a fi simplificare, aproximare, schematizare — se impune a fi corelată cu înțelegerea în sens restrâns a acestui proces. Admitem, în consens cu ideile exprimate în literatura de referință (18, p. 102), că idealizarea reprezintă „capacitatea gândirii noastre de a construi așa-zise

obiecte ideale, adică astfel de concepte în care anumite procese și tendințe reale sînt duse în planul gîndirii „la limită”. Pentru subiectul analizelor noastre justificarea procesului de idealizare nu atît prin limitele posibilității de percepție — ci, mai ales, prin necesitatea de a depăși în cunoaștere realitatea imediată pentru a ne putea organiza activitatea devine generatoare de context problematizant.

Idealizarea informației se înscrie într-o primă etapă ca proces de creare a „informației-obiect ideal”.

După cum se cunoaște, „obiectele ideale” se caracterizează prin *ambiguitate sistematică* în sensul că posedă, simultan, minimum trei sensuri: a) *un sens rațional* (ca „limită ideală”); b) *un sens senzorial* (ca limită de percepție); c) *un sens practic* (ca limită permisă de rațiuni practice) (18, p. 105).

Astfel, obiectele (conceptele) ideale nu sînt un produs operațional al rațiunii, în exclusivitate; ele apar, într-o formă primară, rudimentară și la nivelul percepției. Întrucît orice organ de simț nu atinge toate însușirile unui obiect dat, fiind apt să perceapă numai pînă la un anumit punct, se poate vedea, în această limită de percepție, un obiect ideal *sui-generis* produs de subiectivitate la nivelul senzorial-perceptiv. Se poate spune că percepția este un efect subiectiv care nu se identifică absolut cu cauza sa obiectivă.

Sub aspect practic, conceptul (ideal) apare adesea, în știință, ca o primă aproximație prin „subestimarea” la un moment dat a unor parametri care, pentru operațiunile noastre practice, nu afectează grav descrierea ideală; de exemplu, conceptele (obiectele) ideale ale fizicii lui Newton și ale geometriei lui Euclid, suficient adecvate la nivel macrocosmic, pot fi utilizate, ca prime aproximații, și în analiza unor fenomene la nivel microcosmic. Se aplică, în acest fel, așa-numitul principiu al „*neglijabilității practice*” — principiu care fundamentează, în cunoaștere, numeroase aspecte aparținînd „strategiei” convențiilor și aproximațiilor în spiritul supoziției metodologice că există întotdeauna trăsături practice neglijabile.

După cum arată Emile Borel, „în practică ne revine să neglijăm micile probabilități care totuși nu sînt atît de mici ca acelea care sînt absolut neglijabile” (19, p. 98). În aceeași perspectivă, savantul Ernst H. Hutten precizează: „adesea trebuie să simplificăm situația pe care o

găsim — aceasta constituie, de altfel, o latură a tehnicii de experimentare; dar, în felul acesta, neglijăm complexități care ar putea altfel să ne silească să folosim un concept mai abstract pentru a descrie situația” (20, p. 94).

În ceea ce privește informația, obiectul ideal în care ea se transformă în circuitul sistemului tehnologic este rezultatul unui principiu al *neglijabilității informaționale*: informația ca produs uman, ca rezultat al unor activități subiective asupra lumii înconjurătoare rămîne pentru subiect tot informație, deși este depozitată de sens și se raportează la dinamismul sistemului sub forma datelor. Ambiguitatea sistematică o definește nu atît în sens rațional sau senzorial, ci preponderent în sens practic, ca limită permisă rațiunii practice. Neglijabilitatea practică devine de ordin informațional în vederea utilizării excesive a „obiectului-informație”, a „obiectului informațional”, a transformării informației în unități operaționale.

Ca *limită ideală a unei tendințe reale*, respectiv limită la care poate ajunge abstractizarea ca operație logică de neglijare a unor însușiri, obiectul ideal intră într-un raport specific cu abstractia. În cazul simplei abstractizări, se rețin, de regulă, însușirile necesare pentru existența obiectului, iar, în cazul idealizării (creării obiectelor ideale), se neglijază însușiri necesare pentru existența obiectului, dar nu în același grad necesare și pentru cunoașterea sau „manipularea” obiectului dat.

Pentru „obiectul-informație”, renunțarea metodică la sens în cadrul procedurilor automate — ca trăsătură necesară — este compensată de menținerea semnificației care oferă nota suficientă a combinațiilor mecanice.

În *abstractizarea analitică* se neglijază doar unele determinări ale obiectului supus acestui proces de abstractizare, evidențiindu-se, prin noțiuni mai abstracte, ceea ce este inseparabil în constatăriile perceptivă sau în noțiunile mai concrete. Prin *idealizare* — ca modalitate constructivă de abstractizare, se obțin, de fapt, obiecte noi — obiectele ideale.

După cum se remarcă în literatura de specialitate (21, p. 549), „idealizarea are loc prin prelungirea unei acțiuni fizice, experimentale într-o acțiune mentală numai posibilă, într-un experiment mental”. Obiectele ideale, generate prin acțiuni numai posibile sînt obiecte posibile, cu determinări care nu există în realitate și nu pot fi

realizate prin acțiuni experimentale, oricât de perfecționate ar fi acestea din urmă.

Într-o analiză consistentă, limitarea la „lucrul în sine” sau chiar la reconstrucția existentului prin „obiectele materiale” nu poate exprima suficient *rolul activ* al subiectului în raportarea sa la obiect; luarea în considerare, paralel cu universul obiectelor materiale, a obiectelor ideale marchează la nivelul teoriei cunoașterii, în mod necesar, un progres substanțial în interpretarea poziției cognitive, active a subiectului care caută modalități cât mai convenabile și eficiente în apropierea sa de obiect și de raporturile dintre obiecte (materiale).

În viziunea pre-computerală, sfera obiectelor ideale se identifica cu obiectele științei. Introducerea computerului în actele de cercetare și coordonare a unor domenii largi ale vieții sociale determină înscrierea, în perimetrul analizelor epistemologice, a unei părți a informației în categoria obiectelor ideale. Informația din procesele complexe ale dinamicii inteligenței artificiale constituie un obiect ideal.

Într-o reconsiderare a raportului obiect-subiect în cunoașterea științifică, „informația-obiect ideal” devine un termen esențial al relației, ea conturând noi spații interpretative pentru mecanismele cognitive ale subiectului uman.

Care este raportul — mai ales din punct de vedere funcțional — între „obiectul ideal” și „obiectul material”? Pentru domeniul științei se consideră că obiectele ideale, care nu pot fi traduse în termenii datelor de observație, spre deosebire de noțiunile empirice, sînt clase vide, în sensul că nu cuprind, în extensiunea lor, nici un obiect real (material). Mai exact, după cum se subliniază în literatură (21, p. 545), „sînt clase vide relativ la domeniul empiric, spre deosebire de noțiunile contradictorii din punct de vedere logic, care sînt vide atît în domeniul empiric, cît și în cel teoretic”.

Ca selecție de însușiri obiective — după cum am văzut, selecție dusă la limită — obiectele ideale indică determinări care, atribuite nemijlocit și mecanic obiectelor reale, generează enunțuri neadevărate; astfel, este fals că un corp real este un „corp absolut negru” (obiect ideal), adică ar absorbi întreaga energie radiantă și nu ar emana sau nu ar lăsa să treacă nici cea mai mică cantitate de

energie. În consecință, apare un decalaj obiectiv întemeiat între obiectul cunoașterii și obiectul real.

Construirea unui tablou al lumii pe baza obiectelor științei înseamnă, totodată, crearea unui model mai mult sau mai puțin aproximativ al realității.

Obiectele empirice sînt *fragmente ale realității*, abordate din anumite perspective și schematizate în anumite modalități; în opoziție cu ele, obiectele teoretice (ideale) nu sînt pur și simplu fragmente ale realității, ci *reconstrucții logico-informaționale ale realității*.

Obiectele ideale pot fi grupate în: a) concepte și b) structuri (sau modele ideale); cea de-a doua categorie este mai nouă în evoluția științei și a disciplinelor tehnice, fiind practic o *perfectiune metodologică* a conceptelor ideale, un progres pe linia structurării (și funcționalității) acestora.

În structura obiectului ideal, indiferent de accepția în care este considerat, se îmbină o anumită *experiență* (limitată, desigur) *ce privește obiectul* (mai exact obiectele) *reale* cu o intensă *experiență constructivă a subiectului*. Considerăm, de aceea, obiectele ideale ca obiecte posesoare ale unui *grad superior de subiectivitate* absolut necesare în apropierea — gnoseologică sau practică — a subiectului de obiect. În această corelație intimă constau specificitatea și utilitatea obiectelor ideale.

Aparentul paradox al nivelului ridicat de subiectivitate, deținut de *informația-obiect ideal* se explică, în viziunea noastră, prin amplitudinea medierii. Informația-obiect, lipsită de latura sensului, are nevoie de o subiectivitate mai concentrată pentru a realiza trecerile de la informație la „date” și din nou la informație, adică de a putea funcționa în medii diferite. De aceea, ea este, în permanență, într-un puternic context subiectiv receptiv față de transformările la care este supusă.

Deoarece informația-obiect nu are sens, rezerva aceasta este deținută de subiectul uman: el coordonează identificarea dintre informația ca obiect ideal și sensul adecvat. Subiectivitatea în această situație este relativ „detașată” temporar de informație în momentele raportării sub forma corespondenței univoce, a adecvării dintre informația-obiect ideal și sensul uman.

Conceput la limită (și ca o limită), obiectul ideal este identic cu sine însuși, își este propria sa imagine. În aceste

condiții, subiectul nu creează decît figurativ obiectul ideal; el generează nemijlocit obiectul ideal-imagie.

Existența obiectului ideal numai în și prin identitatea obiect-imagie este mai evidentă în situația informației ca obiect ideal și explică de ce tentativa de a opera numai cu unul dintre termenii relației distruge cuplul terminologic. A încerca să găsim un „obiect ideal” în lumea fizică înseamnă a atribui unui obiect material o imagie ideală (nu în sensul de „subiectivă”, ci de creație subiectivă absolută); dubla distrugere înseamnă că, negăsind obiectul ideal, nu mai are sens nici imaginea ideală. Dacă am poseda, ca atare, obiectul ideal prin construcția sa, dacă am avea, în mod separat, imaginea ideală și obiectul ideal atunci în mod firesc ar exista corespondente reale integrale adecvate pentru obiectele ideale, iar obiectele ideale nu s-ar „desființa” prin asocierea obiectelor materiale.

În teoria cunoașterii, sensul real este dat de faptul că subiectul cunoaște obiectul, luînd „contact” cu acesta, prin trăsăturile, însușirile lui; ulterior și pe această bază, se creează — mental — imaginea subiectivă a obiectului. În situația obiectelor ideale și a cunoașterii (teoriei) acestora, considerăm că nu ar fi vorba de un proces invers, în sensul că mai întîi sîntem conștienți de existența imaginii obiectului, fiind necesară ulterior cunoașterea obiectului însuși. În interpretarea noastră, există o continuare a procesului, subiectul avînd, prin creație, un obiect ideal — imagie, căruia trebuie să îi pună în valoare capacitatea sa metodologică. În acest sens, obiectele ideale ca obiecte ale științei nu sînt un scop în sine al rațiunii (mai larg, al subiectivității), ci o fază și o metodă efectivă în cunoașterea și, pe această bază, utilizarea eficientă a obiectelor materiale.

Prin luarea în considerare, în sfera obiectelor ideale, a informației-obiect ideal pe traseul inteligenței artificiale, se modifică însăși accepțiunea epistemologică generală a conceptului de „obiect” care, ca „obiect al cunoașterii, nu se reduce la „obiectul care este cunoscut”, ci cuprinde atît obiectul care este cunoscut cît și tipul special de obiecte create de subiect, prin care obiectul (material) este cunoscut, deci și „obiectul prin care se cunoaște”.

Se admite că utilizarea obiectelor ideale se justifică în contextul științelor care studiază realitatea numai în procesul ridicării de la abstract la concret, prin reali-

zarea „funcției explicative și predictive a construcțiilor teoretice” (21, p. 558).

Ridicarea de la abstract la concret este marcată de *eliminarea sau suprimarea obiectelor ideale*, fapt care constă, în principal, în deducerea din ansamblul legilor și conceptelor teoretice, pe baza unor informații empirice despre obiectele materiale, a unor concluzii sau efecte empirice verificabile experimental.

În cazul legilor teoretice, de pildă, se substituie condițiile ideale, în care acestea sînt formulate cu date despre condițiile reale cunoscute prin constatare empirică sau introduse ca ipoteze empirice.

În ceea ce privește informația-obiect, ea trebuie să accepte și să realizeze suprimarea dublei idealizări, a faptului că, deși fără sens în procesele care au loc la nivelul computerului, se comportă „ca și cum” ar fi informație; a doua fază a idealizării care se impune a fi decodificată este aceea a interpretării informației-obiect rezultate „ca și cum” ar fi informație de tip uman.

Cu valoare de concluzie se impune ideea că obiectele ideale țin de *planul metodei, nu al teoriei*; procesul idealizării ca proces cognitiv de construire a unor obiecte abstracte (ideale) care nu există ca atare în realitate, ci reprezintă cazurile limită de existență a unor obiecte reale este, de asemenea, un *proces metodologic*. Aceasta înseamnă că obiectele ideale nu sînt create de subiect pentru a le „situa” ulterior în existența obiectivă, alături de obiectele materiale, ci ca momente metodologice, ca faze în procesul cognitiv al subiectului.

Progresul real în cunoaștere este marcat la nivelul *suprimării* acestor modalități metodologice și de revenirea subiectului — pe un plan superior — asupra obiectului real (material). Suprimarea idealizării și repunerea în corespondență a subiectului cu obiectul real pot aduce — fapt care este, de altfel, frecvent, în practica științifică — unele corecții la concluziile cognitive la care a ajuns subiectul, prin utilizarea obiectelor ideale. De regulă, însă, se poate evidenția calitatea cognitivă superioară a acestor concluzii, favorizate de perspectiva generalizatoare introdusă de (și prin) obiectele ideale.

Ideea *transformării idealului în real* este profundă. Deosebirea dintre ideal și material nu este nici ea absolută, excesivă. *Suprimarea idealizării* ca proces efectiv în cunoaștere înseamnă o asemenea transformare gnoseo-

logică a idealului în real, ca rezultat al punerii în corespondență a obiectelor ideale și a concluziilor rezultate prin intermediul lor cu lumea reală a obiectelor (22, p. 125).

Suprimarea idealizării, a cărei esență este aceea de *act cognitiv* indică, pe de o parte, *rolul activ* al subiectului cunoașterii, care nu numai creează obiectele ideale, dar le și suprimă atunci când și-au încheiat misiunea metodologică; pe de altă parte, această suprimare subliniază *necesitatea întoarcerii la obiectul (material)*, la informația ca atare, la lumea și dinamica acestora.

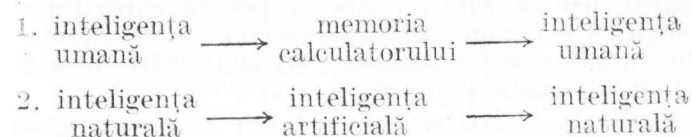
Actuala configurație a conceptului filosofic de obiect, în complexitatea sa, determinată de evoluția cunoașterii științifice și de dezvoltarea inteligenței artificiale, indică două sensuri principale: a) *material* și b) *ideal*. Ca „material”, obiectul este o *reconstrucție a existentului* luat ca *existent cu sens*, adică existent pentru subiect, față de subiect. Ca „ideal”, obiectul este o *construcție a subiectului* ca *fază și metodă* în cunoașterea existentului. Adesea, în știință, obiectele ideale servesc drept modalități în reconstrucția existentului ca existent pentru noi (cu sens).

Informația ca obiect ideal este o construcție cu sensul suspendat pînă la reinstituirea acestuia de către subiect, prin actele sale de reinterpretare în cadrul suprimării idealizării.

În absența acestei etape nu se creează conștiința dublei simulări generată pe traseul inteligenței artificiale, transformată, de fapt, în sinteza dublei simulări atât la alcătuirea programului cît și la interpretarea lui. Apare, dimpotrivă, o fragmentare, o raportare discontinuă la procese continui, un „plus de discontinuitate” cu rol metodologic, implicit, de „consecință practică” și nu explicit, de nivel teoretic. În procesul de idealizare, subiectul este integrat prin excelență într-o stare de „pasivitate normată”, deoarece se ignoră contextul apariției informației, al receptării, prin aceea că numai se simulează memoria umană.

La nivelul „memoriei” calculatorului nu apare un fenomen sinonim valorii entropiei pentru creierul uman, care este admisă ca o posibilitate a regăsirii informației și a creației.

Idealizarea care are loc este rezultatul unor relații între planuri distincte:



care în aparență sînt succesive, adică se află într-o relație de implicație directă, situație care are consistența unui proces unitar datorită prezenței interpretării umane în acest sens. Deținătoare a funcției reflexive și autoreflexive, inteligența naturală realizează printr-o mediere subiectivă, în procesul de idealizare, doar aparența determinării succesiunii.

Trecerile din planul subiectivității umane în zona computerială prin revenire, în final, la nivelul criteriilor și valorilor cognitive umane desemnează participarea structurilor subiectului la reconstruirea obiectului cunoașterii.

În actele de cunoaștere, în momentul cînd cunoștințele sînt exprimate în forme lingvistice, pe scara cerebrală apare o mișcare difuză, de iradiere. Această mișcare conține o serie de contacte între momentele sale, ceea ce determină ca în funcție de *interesul informațional* una din relații să iasă pe primul plan (18, p. 92). În această fază are loc „traducerea” expresiilor subiectului din „limbajul gnoseologic” în „limbajul fiziologic” (ibidem).

Computerul nu posedă limbaj gnoseologic și nici fiziologic, ci, în sens larg, numai o imitare mecanică a celui fiziologic, el neavînd în consecință statutul posesorului de interes informațional.

Computerul operează cu informația cu semnificație, sensul fiind absent. Din punct de vedere logic, sensul este, abstracție, este abstract, iar expresiile au „sens în sine” și „sens reflectat” (sens gîndit). Sensul reflectat cuprinde, la rîndul său, două aspecte: senzația interioară de înțelegere (de recunoaștere și cunoaștere) și „ideea de sens” (18, p. 93). Computerul nu operează cu sensul reflectat, medierea la acest nivel o realizează subiectul. Ideea de sens rămîne și ea exterioară circuitului computerial care nu întemeiază abstracțiile, ci doar le utilizează.

Procesele se desfășoară la nivelul codului neurodinamic care trece în imagine, supunîndu-se decodificării psihice. Informația nu este dată nemijlocit subiectului în formă

pură, chiar dacă semnalul ca organizare determinată a elementelor și proceselor sistemului nervos este întotdeauna eliminat pentru subiect. Acesta posedă capacitatea de a opera cu o anumită clasă de semnale ale creierului, cu acele complexe neurodinamice, care au însușirea de a reprezenta o informație pură (23, p. 235).

Aspectele idealizării metodologice consemnează două procese distincte caracteristice: dinamica actelor cognitive ale subiectului, într-un plan și întrebările adresate memoriei calculatorului, aflate într-o raportare directă la logica erotetică, creată de subiect, în celălalt plan.

Într-o reprezentare grafică, ideea mecanismului idealizării metodologice realizată de inteligența artificială poate fi exprimată astfel: (urmează tabel pag. 195).

Principiul medierii ca fundament al demersului metodologic desfășurat de inteligența artificială, prezentat în schemă, exprimă sintetic o serie de idei cu valoare de concluzii.

Vom sublinia *ab initio* diferența principală, de esență între cele două planuri ale medierii. Ne referim la planul cognitiv, în care medierea este o modalitate metodologică desfășurată asupra *reflectării*, proces care reprezintă o trăsătură esențială a subiectului. Medierea aceasta este, sub aspect procesual, *primordială, determinantă*, cu rol de geneză PENTRU MECANISMELE CUNOAȘTERII UMANE, iar din punct de vedere temporal, este anterioară transformărilor care urmează.

Al doilea nivel al medierii îl reprezintă procesele care se desfășoară pe traseul *informației* computerizate, devenind o etapă *determinată* care se realizează în sfera cunoașterii științifice, într-un plan teoretico-acțional cu rol de sinteză.

Medierea reflectării este spontană (act natural), permanentă și totală. Medierea informației este construită, temporară și parțială.

La nivelul reflectării, în măsura în care admitem suspendarea metodologică, are loc geneza informației în act, evidențiindu-se rolul creator al subiectului, *permânțizarea* subiectivității în planul explicativ al teoriei cunoașterii. Mecanismul care se desfășoară deține un rol integrator în dinamica proceselor însușirii active a trăsăturilor esențiale ale realității obiective prin structurile subiectului.

Nivelul umanului ca obiect al cunoașterii	Nivelul calculatorului	Nivelul umanului interpretat de subiect
Inteligența umană ↓ Existența dinamică	Memoria calculatorului ↓ Interpretare atribuită	Inteligența umană ↓ Interpretare activă, proces subiectiv
Aplicare spontană a rațiunii pe baza legilor gândirii ↓ Informația: cu semnificație și sens	Aplicare pasivă (mecanică) a principiilor cunoașterii ↓ Informația cu semnificație	Aplicare spontană a rațiunii pe baza legilor gândirii ↓ Informația: cu semnificație și sens
Fenomenul percepției ↓ — obiectul cunoașterii — raportul obiect—subiect — raportul obiect— imaginea sa subiectivă	Fenomenul percepției „ideale” ↓ — nu imagini subiective ca atare — nu expresie subiectivă (creată) ci atribuită — date ne-reflectate (subiective prin gepeza umană dar în faza operațională nu sint subiective, ci idealizat subiective prin idealizare)	Fenomenul percepției ↓ — informații — cunoștințe — imagini subiective ale lumii obiective
Obiectul ≠ expresia sa Lumea sensurilor și a valorilor	Obiectul = expresia sa Obiectul = obiect ideal Obiectul = <i>imaginea</i> sa subiectivă (atribuită)	Obiectul = <i>expresia</i> sa subiectivă, creată de inteligența naturală într-un proces dinamic
Reflectare activă conștientă	Egoism, logic în sens kantian (suficiența propriului intelect abstract)	Reflectare activă, conștientă

Informația este supusă, după cum am arătat, unei duble idealizări, ceea ce implică operarea cu informația în calitate de „obiect ideal”, subliniindu-se rolul ei funcțional, aplicabilitatea directă.

Informația ca obiect ideal în sistemele tehnologice este o construcție rațională, un rezultat al activității cognitive a subiectului. Această interpretare se corelează cu punctele de vedere care sintetizează cercetări recente cu privire la percepție ca o interpretare a informației senzoriale, ca un reprezentant al aspectelor corespunzătoare din realitate pe baza cărora se realizează activitatea cognitivă a subiectului (24, p. 145). În acest sens, informația-obiect ideal este cunoaștere (umană) dobândită; ea denotă modele ale fragmentelor din realitate, construcții care dețin rolul mijloacelor de cunoaștere.

Se evidențiază implicit dimensiunea activă a cunoașterii în menținerea și accentuarea rolului metodologic al subiectivității în actele de cunoaștere prin continuarea și amplificarea medierii, a nuanțarilor necesare în etape de maximă tensiune creatoare.

Punctul de vedere pe care îl formulăm în concordanță cu viziunea și unele rezultate ale teoriei cunoașterii din perspectivă informațională este acela al necesității suprimării idealizării printr-o „mediere de final” pe care o realizează subiectul uman pentru transcrierea rezultatelor informației ca „obiect ideal” în termenii subiectivității, în categoriile umanului din teoria cunoașterii.

Medierea propusă de inteligența artificială, parțială și derivată este, în acest mod, selectată și validată pentru viitoarele momente ale cercetării și construcției teoretico-aplicative.

3. Teoria implementării neutralității

Un alt principiu metodologic, în expresia sa „tare”, *dogma implementării neutralității* reprezintă una din dominantele convingerilor, atitudinilor din sfera științei cognitivului, a inteligenței artificiale. Concepția este derivată din considerarea modelului de „mașină virtuală”

ca obiect ideal, adică o mașină care există doar datorită unui program aplicat asupra mașinii fizice reale, program care o determină să imite o lume mai complexă căreia îi adresăm instrucțiunile noastre. Dificultatea metodologică se naște din faptul că mașina fizică adesea nu contează pentru programatorul de mare nivel sau pentru cercetătorul din domeniul științei cognitivului. Rezultatul ignorării mașinii fizice este operarea cu structura abstractă a mașinii virtuale — o structură care ar putea fi realizată asupra oricărui număr de diferite mașini fizice.

Principiul implementării neutralității susține că noi putem studia gândirea ca pe o mașină virtuală considerând doar descripțiile, la nivelul programului, ale proceselor cognitive în absența preocupării de realizare fizică a programului într-un corp (creier) mașină particulară (25).

Se consideră că o asemenea perspectivă introduce o știință care se conține pe sine privind activitatea cognitivă, un studiu al gândirii „făcând deplină abstracție, de principiu, de fundamentele biologice și fenomenologice” (26, p. 68).

O atare viziune tratează, într-o altă manieră, tema generală a reducerii relative a unui sistem la altul, ca reducere absolută a mecanismelor cerebrale la forma lor automată. După cum am arătat, deși este considerată o *antiteză metodologică* (27, p. 53), relația dintre *funcțional* (aparent identic pentru mecanismele creierului și ale inteligenței artificiale) și *substanțial* (diferit la modul esențial pentru cele două niveluri) este determinată, în ultimă instanță, de aspectul substanțial.

Într-o altă transcriere teoretico-metodologică, tema neutralității și problema raportului funcțional-substanțial cunosc varianta metodologică a elaborării unor sisteme (în domeniul lingvisticii, de exemplu) care își propun ca scop nu modelarea întregii activități a creierului, ci numai a *rezultatelor* activității acestuia (28, p. 291). Nivelul de parțialitate propus introduce astfel o rezervă, o formă de atitudine constructivă pe coordonatele rigorii și experienței de cercetare, validate pe multiple planuri ale investigației.

Acceptarea tezei implementării neutralității ar însemna o ignorare a unora dintre cele mai importante dimensiuni

ale activității umane cognitive, deoarece, conform acesteia, se formulează opțiunea pentru înțelegerea cunoașterii umane izolată de capacitatea de a manipula structurile fizice externe conferite nouă de corpurile noastre fizice.

O altă obiecție importantă care se impune a fi formulată este aceea a neacceptării neutralității, deoarece astfel s-ar diminua rolul important al mediului social în procesele de cunoaștere. Puncte de vedere exprimate recent analizează procesele cognitive ca o construcție a ideilor și o soluționare a problemelor de către subiecții aflați într-o situație de cooperare. Mediul social participă direct la sporirea capacităților subiectului de înțelegere și interpretare a lumii.

Teza implementării neutralității devine principiu metodologic prin negarea ei, respectiv prin neacceptarea în măsura în care nu permite o asociere, o relație de consecvență între forma proceselor cognitive, structura fizică și locul subiectului cunoscător.

Împreună cu principiul „imposibilității rațiunii cibernetice suficiente”, „principiul indecidabilității experiențelor cognitive”, la care ne-am referit în capitolele anterioare, teza neutralității accentuează caracterul restrictiv, delimitarea în forme relativ extreme de interpretare și atitudine a problematicii intersecției dintre inteligența naturală și inteligența artificială.

Dacă principiul medierii informației exprima aspecte funcționale prin implicație directă, celelalte norme metodologice aparent disfuncționale prin modalitatea de formulare conceptuală determină pozitiv procesele de interacție natural-artificial indirect, prin aplicare în formă restrictivă, prin negare. Într-o viziune generalizatoare oferită de nivelul logicii formale, relația natural-artificial în cunoaștere ca mod de interpretare este determinată nu atât de principiul identității sau al non-contradicției cât de principiul tertului exclus. Specificitatea, deosebirile de esență dintre cele două domenii nu conduc nici la considerarea lor ca fiind identice sau contradictorii, ci ca fiind în special deosebite, distincte după ce au verificat parțial și imperativele celorlalte două principii.

Considerațiile acestea de ordin general ne facilitează analiza rolului logicii în cadrul demersurilor de metodologia cunoașterii științifice și a inteligenței artificiale.

4. Principii logice ale atitudinii metodologice

Un fenomen major la nivelul teoriei și la acela al realizărilor tehnice îl reprezintă procesul matematizării și cibernetizării logicii care se completează prin procesul opus al logicizării matematicii și informaticii. Se admite în literatura de specialitate o „revoluție în logică” (29, p. 88); rolul esențial în această relație contemporană dintre cele două discipline fundamentale îl dețin problemele modelării proceselor cognitive.

Logica contemporană este unul din fundamentele teoretice cele mai importante ale elaborării sistemelor informaționale actuale. Într-o succintă prezentare putem sesiza formele sub care aceasta se manifestă. Vom constata: 1) existența *structurilor logice* care se încorporează în aparatul (*hardware*) computerelor și al altor mijloace de procesare automată a informației; 2) prezența *mijloacelor logice* care intră în *software*-ul matematico-lingvistic al computerelor digitale; 3) *logica* — folosită atât în elaborarea aparatului (*hardware*) cât și a părții programatice (*software*), a tehnicii de calcul.

În comunitatea specialiștilor din domeniul inteligenței artificiale se transferă accentul pe crearea sistemelor care permit creșterea rezultatelor activității intelectuale cu caracter ne-calculatoriu. „Din această perspectivă computerul participă la dezvoltarea mijloacelor tehnice de intensificare a inteligenței prin procesele de autonomizare a activității mentale” (30).

Realitatea teoretico-aplicativă verifică elemente ale concepției lui Petre Botezatu care afirma în urmă cu 15 ani: „Pășim desigur în era logică... Cibernetica reprezintă doar mecanismul care a făcut posibil triumful logicii în acțiune... Matematizarea, care este organizarea logică a științei și cibernetizarea, ce reprezintă organizarea logică a acțiunii în dauna hazardului ne destăinuie irupția viguroasă a logicului în inima civilizației noastre” (31, p. 19).

Spațiul interpretativ specific analizelor inteligenței artificiale consideră existența unei „*logici tehnice*” înțeleasă ca „un indiciu al unei orientări către un mod de producție în care, gândind adevărata gândire, inteligența este intens folosită” (32, p. 211).

Cercetările de actualitate relevă preocupări pentru enunțarea principiilor „logice” ale atitudinii metodologice ale universului de referință. Se consideră existența unor încercări de a construi o logică formală diacronică specială pentru analiza dezvoltării cogniției (33). Rezultatele pot fi caracterizate sub forma unei logici a cogniției în sens restrâns și în sens larg. Prima accepțiune se referă la ramura logicii formale care decurge din aplicarea ideilor, metodelor și aparatului logicii formale la anumite fenomene ale cogniției, ale rezultatelor și proceselor sale. A doua interpretare adaugă, pentru același scop, la aparatul logicii formale și metodele „logicii dialectice”.

Într-o prezentare analitică a domeniilor logicii cogniției științifice în sens restrâns, distingem: 1) *metodologia științelor deductive* în cadrul căreia este esențial conceptul de sistem formal; 2) *aplicarea* ideilor, metodelor și aparatului logicii moderne la analiza *mecanismelor și operațiilor cognitive* — analiza definiției, generalizării, explicării, clasificării, abstractizării, *idealizării*, *modelării*, comparării; 3) *aplicarea* logicii la analiza unor concepte general-științifice de mare semnificație metodologică — conceptele de lege, teorie, necesitate, posibilitate, limbaj natural și limbaj artificial, sens etc.; 4) *analiza* logică a diferitelor proceduri inductive; analogie, modelare; 5) *analiza* logică a proceselor formării și dezvoltării cunoașterii — analiza unor concepte: „paradigmă” (Th. Kuhn), „verosimilitudine” (K. Popper) (34).

Situația complementarității, a corelației logicii și metodologiei în cercetarea proceselor cunoașterii științifice influențate de existența inteligenței artificiale reprezintă garanția fundamentării corecte, adecvate a transformărilor din spațiul interpretat. Intervenția logicii prin cadrul normativ pe care îl introduce și prin referentul său — inteligența naturală, oferă inteligenței artificiale ca metodologie trăsăturile rigorii, corectitudinii și apartenenței prin raportare dinamică la sfera umanului.

5. Teorie, metodă, program

Una din manifestările concrete ale statutului inteligenței artificiale îl reprezintă intersecția teoretico-meto-

dologică: TEORIE—METODĂ—PROGRAM. Deși se află în faza de articulare conceptuală și constituire metodologică, triada propusă spre analiză conține posibilitatea unei direcții fertile în cercetarea contemporană,

O considerație generală care se impune în consens cu cercetările de specialitate este aceea a introducerii și respectării unei anumite *flexibilități* în orientarea metodologică: „...se schimbă metodologia muncii științifice, căci calculatorul, ca instrument al muncii științifice a omului, impune regândirea tuturor celorlalte elemente metodologice ale științei, cum sint teoria, modelul, instrumentul matematic” (35, p. 27). De aceea, în spațiul generat de o atare viziune, vom putea accepta variații metodologice proprii domeniului nou creat prin participarea inteligenței artificiale în procesele de cunoaștere și cercetare științifică.

Printre tezele punctului de vedere pe care îl analizăm admitem enunțul general cu valoare implicativă: cibernetica este o *metodă* (36, p. 133), informatica este *metodă*, *știință* și *tehnologie* prin utilizarea de sisteme expert (ingineria cunoașterii), de experimente simulate informațional, de calcule și prelucrări informatice (35, p. 214). Această premisă conduce direct la acceptarea unui nucleu metodologic, modificat: alături de teorie și experiment, ca poli „clasici” ai metodei științifice, trebuie introdusă informatica (ibidem). Ea deține un rol structurant în cadrul metodei prin intermediul *procedeului informatic*. Diferența specifică pe care o introduce acesta se exprimă prin aceea că, spre deosebire de situația teoriei și a experimentului care fac abstracție de subiectul uman, procedeul informatic poate fi „un subiect informatic inteligent artificial” (ibidem).

Informatica a creat posibilitatea apariției — alături de subiectul uman, care reprezenta singurul procesor informațional — a sistemului expert, a „subiectului artificial”. Ca participant la constituirea metodei științifice de cercetare, subiectul artificial amplifică aspectele tehnologice imitative ale mecanismelor autentice umane participante în sfera investigațiilor teoretice și practice. Aceste considerente generale conduc la cristalizarea unei linii interpretative care exprimă relația de asimilare a programului în sfera teoriei. Programul este teorie — el devine cea mai mare implicație metodologică în știință, produsă de calculator asupra modelării, se afirmă în literatura de specialitate din țara noastră, cu specificația că într-o atare

situație teoria care este exprimată sub forma unui program informațional va fi considerată mai curînd un model (35, p. 27).

În lucrarea *Artificial Intelligence and Natural Man*, Margaret Boden (37) accentuează dimensiunea epistemologică a relației program-teorie: „Înainte de toate, un program oferă o teorie explicită a proceselor epistemologice, prin care conceptele contribuind la scheme sint manipulate în gîndire. Autoarea consideră că teoria verbală poate fi rodnică în sugerarea conținutului schemelor relevante pentru un domeniu interpretativ particular, dar „numai teoretizarea într-un mod programatic poate determina teoreticianul să specifice cum sînt folosite schemele conceptuale pentru a media gîndul sau acțiunea corespunzătoare” (37, p. 403). Tentativa de teoretizare a programului ca element teoretic se concretizează în definirea acestuia prin analogie cu gramatica generativă a lui Noam Chomsky: „un program este o mulțime finită de reguli care au o capacitate generativă infinită (cu deosebire că, față de teoria lui Chomsky, un program indică precis cum pot fi aplicate regulile. Prin rolul deținut de acestea, se generează o gamă de posibilități structurale care sînt definite și unificate în conformitate cu procedurile intercorelate, încorporate în program” (37).

Abordarea computerială a fenomenelor psihologice a condus la considerarea programelor respective de scriere și funcționare drept „o armă metodologică în fortificarea computerială” (4, p. 72). Problema metodologică ce se creează este aceea a modalității de comparare a performanței unui program cu „echivalentul” său uman cel mai apropiat. Dificultățile decurg din existența ignoranței noastre asupra gîndirii umane doar parțial introspectată, fiind și rezultatul nivelului actual de cercetare și de obținere a evidenței științifice în acest domeniu.

O viziune realistă asupra experimentelor computeriale este aceea care le consideră ca mijloace în studierea de detaliu a combinației de factori care determină aplicarea unei metode sau a unui grup de metode, pentru a reuși sau nu, într-un număr de circumstanțe particulare care decurg din datele lumii reale. Se consideră că forța acestei abordări este dată de faptul că rezultatele cunoașterii privesc fapte care sînt inerente în sarcina și nu în detaliile structurale ale mecanismului care o realizează.

În cercetările de psihologie se tinde ca teoriile să fie exprimate ca programe computeriale, ceea ce a condus la apariția, în sfera cercetării după anii '60, la o evidentă utilizare amplificată a conceptelor computeriale, în psihologia teoretică și în psihologia programelor computeriale ca modele ale proceselor psihologice (4, p. 31). Se subliniază, la modul acesta, varianta programului-teorie, a programului-metodă, spre deosebire de rezolvarea problemelor (descriere și modelare) la nivelul interfeței de dialog cu utilizatorul (38, p. 25). După cum se cunoaște, în cadrul proiectului japonez pentru generația a 5-a, a fost introdusă ca funcție de bază „interfața inteligentă om-calculator”. Pînă în prezent, la generațiile anterioare de calculatoare comunicarea era posibilă doar prin intermediul programelor. Ele dețineau un rol metodologic direct, funcțional în articulații operaționale. Din perspectiva generației a 5-a de calculatoare programul se transformă treptat în teorie sau model. Referitor la aceste mutații, literatura conține dihotomia „programe-mașină” și „programe-obiect” (39, p. 50), precum și relatări despre izolarea de către programe a funcției de structură atît de perfect încît structurile au putut deveni universale în condițiile în care funcțiile s-au diversificat la maximum (40, p. 160).

În domeniul programării se încearcă depășirea „crizei” software-ului, la baza căruia se află nivelul scăzut al arhitecturii hardware, care a condus la o dezvoltare anormală a mediului software, obligat să se apropie de nivelul de abstractizare al utilizatorului. Literatura de specialitate consacrată problemei aflată în dezbatere (39, 41) analizează situația creată și consideră că există o discrepanță semantică (semantic gap) care exprimă diferența dintre posibilitățile intelectuale umane și mediul hardware disponibil. O încercare de reducere a acestei discrepanțe semantice o constituie dezvoltarea arhitecturilor de înalt nivel.

După cum este cunoscut, diferența între echipament și program este admisă în literatura de specialitate prin termenul de „discrepanță a generațiilor în cadrul sistemelor informatice” (16, 42) și caracterizează situația la începutul deceniului IX astfel (42, p. 37):

- echipamente de generațiile 3—3, 5—4;
- programe de generațiile 2—3;

- personal de specialitate de generația 2;
- conducători utilizatori de generațiile 0,5—1.

Fiind o trăsătură a sistemului informațional în general, conținând un proces de „*degradare*” a nivelului de generație într-o cercetare de ansamblu, fenomenul conține, după cum am subliniat în lucrarea *Paradigmele comunicării*, un proces invers, de construcție, de amplificare a nivelurilor de generație pe care le realizează subiectul uman (16, p. 39). Acesta este autorul întregii serii de generații, conștientizând situația controversată, el care este chemat ulterior să stabilească ordinea și ierarhiile lumii informatizate. Am considerat, în lucrarea anterior citată, că relația pe care o verifică subiectul este în întregime autologică; el creează pentru sine și „cedează” performanța obținută echipamentului, fără ca prin aceasta să fie „deposedat” de realizarea și realizabilitatea actului său. Putem admite oare că funcționează un fenomen de *feed-back* al performanțelor sau acestea, în momentul când au fost cedate aparaturii, se autonomizează și depășesc pe autor? Discursul pe care l-am exprimat pleda pentru rolul decisiv al subiectului (în planul introducerii și al dezvoltării tot mai complexe a sistemului informațional).

În profunzimea discrepantei generațiilor a apărut *discrepanța semantică*, acea criză generată de dificultățile și imprecizia testării programelor de mare complexitate datorită optimizării exagerate a *hardware*-ului numai din propria sa perspectivă, cu implicații negative asupra eficienței în punerea la punct a *software*-ului. Demersurile desfășurate în vederea rezolvării acestei crize au avut ca obiectiv construirea unor noi stiluri de programare și a unor noi limbaje de programare.

Programul este conceput tot mai mult ca o *metodă* care mijlocește adecvarea funcției la structură și va reorienta viziunea asupra structurilor de bază care nu vor mai fi de tip universal pentru o anumită perioadă.

Modalitatea concretă de acționare a programului cu rol metodologic va însemna: 1) un rol amplificat pentru structură în declanșarea *mecanismelor paralele*; 2) apariția unui proces de migrare a funcțiilor realizate prin programe către *implementarea lor prin hardware* (40, p. 161).

Elementele care validează rolul metodologic al programului derivă din semnificația *contextului de programare*. La nivel teoretic, o gamă largă de probleme despre

activitatea și organizarea memoriei umane pot fi formulate pe baza ipotezelor extrase dintr-un context de programare (37, p. 404). În ceea ce privește noua orientare în domeniul programării tehnologice, programele vor mijloci adecvarea funcției la structură, dar într-un context în care legătura dintre limbaj și funcție, pe de o parte și cea dintre limbaj și structură, pe de altă parte va implica și o corelație mai puternică între funcție și structura fizică (40, p. 161).

În societatea cunoașterii și a imaginii, programul, prin rolul său teoretico-metodologic, realizează o *meta-imitație* a lumii intelectuale (16, p. 205), el își lărgeste sfera de cuprindere, depășind statutul de instrument propriu-zis, devenind, sub imperiul necesității, metodă sau, parțial, teorie.

Varianta *programului-metodă* poate fi susținută și din perspectiva participării subiectului, a utilizatorului la activitățile din cadrul sistemului informațional. Istoria colaborării om-calculator a cunoscut comunicarea sub forma codului de instrucție și prezentarea problemelor sub forma unui program în cadrul generațiilor 1—4 (43, p. 315). Alte modalități ale comunicării au consenmat editarea unor manuale pentru utilizatori sau construirea unui program „dialog” (44, p. 29). În cadrul lingvisticii computeraie, s-au creat *dicționare computeraie*, algoritmi pentru procesarea textelor, interfețe pentru sistemele de comunicare om-computer.

Din perspectiva generației a 5-a, un element esențial al informatizării îl reprezintă *programarea inteligentă* concretizată printr-o funcție care permite convertirea automată a problemelor în programe informatice eficiente. În sistemele informaționale ale generației respective — logica, în particular logica predicatelor a devenit un principiu al activității inteligente. Metoda constituită prin scrierea logică a unui program și executarea sa prin inferență este numită *programare logică* (45, p. 172).

Programarea logică implică faptul că majoritatea cunoștințelor înregistrate de calculator sînt reprezentate în termeni de logică a predicatelor. Programele de logică a predicatelor permit tratamentul în paralel — operație analogă celei care constă în calcularea, în același timp, a necunoscutelor unui sistem de ecuații lineare simultane. Modelul final al computerului din generația

a 5-a va fi o mașină de inferențe în paralel care va fi constituită dintr-un număr de procese elementare (45, p. 173):

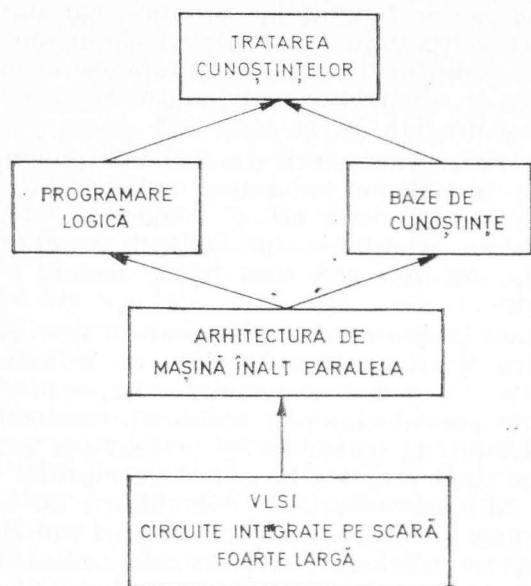


Fig. 10

Literatura de specialitate se referă la sistemele informaționale din generația a 5-a, fondate pe limbaje „revolutionare” de programare. Pentru aceste limbaje de program s-a conceput o nouă mașină pe bază de inferențe secvențiale (Personal Sequential Inference Machine — P.S.I.).

6. Știința cognitivului

6.1. O alianță de discipline

Prezența tot mai accentuată a inteligenței artificiale în sfera proceselor cognitive readuce în prim-planul discuțiilor științifice probleme „clasice” ale discursului teoretic. Printre acestea, domeniul teoriei cunoașterii, datorită

noii configurații a desfășurării actelor cognitive, formulează un proiect de anvergură: o nouă știință denumită „știința cognitivului”. Ea se integrează așa-numitei „revoluții cognitive” (23, 16) care, alături de „revoluția în logică”, marchează sfârșitul secolului în plan teoretic. Ne referim la procesul amplu de participare la dinamica unor noi fenomene, create de informatizarea societății, fenomene care conduc la redimensionări teoretice ca momente necesare ale unor acte de înțelegere și interpretare.

Inteligența artificială, în cadrul ofensivei sale, se află la porțile consacrării sociale nu numai prin atingerea unor efecte tehnice spectaculoase, ci și prin aspirația la confruntarea, la intersectarea cu probleme fundamentale, cu elemente esențiale ale demonstrației și angajării teoretice.

Deși, în literatura de specialitate, se caracterizează noul domeniu prin sintagma „știința cognitivă” (46), optăm, ca o continuare a ideilor prezentate în lucrarea *Paradigmele comunicării* (16), pentru termenul de „știință a cognitivului”, care surprinde mai adecvat lumea relației dintre emițător și receptor în cadrul problematicii uman-cognitive. Un punct de vedere similar este exprimat în literatură de către Normand Lacharite, în lucrarea *Aspects constructivistes de l'approche informationnelle en théorie de la connaissance* (11, p. 391), care abordează problemele aspectelor constructive ale subiectului în cunoaștere din perspectiva științelor cognitive.

Știința cognitivului este o expresie a contemporaneității comunității științifice cu propriul progres tehnico-științific: ea verifică o dimensiune a eticii științei în măsura în care exprimă responsabilitatea actului cercetării pentru noile modele mentale de cunoaștere și înțelegere a realității.

Afirmarea tot mai accentuată a științei în viitor nu numai prin amplificarea volumului de cunoștințe — ceea ce poate conduce, în anumite limite, la abandon de cunoștințe — va trebui să satisfacă condiția conservării mecanismelor, a structurilor mentale. În felul acesta se preîntâmpină fenomenul de artizanare a modalităților specifice umane de cunoaștere în comparație cu sofisticarea circuitelor din calculator — ceea ce conduce la performanțe tehnice deosebite. Computerizarea propune în permanență depășirea unor limite cantitative, în timp ce știința con-

temporană și, în cadrul ei, orientarea domeniului cognitivului își formulează ca profesiune de credință problema limitelor calitative.

Apariția științei cognitivului exprimă o necesitate de ordin științific și un nivel metateoretic, care poate fi redat prin formula „*dilema etică a comunității științifice contemporane*”. Această dilemă morală, avînd statutul de cauză a apariției unei noi discipline teoretice, exprimă reacția cercetătorilor, a oamenilor de știință. Ea poate fi identificată ca o veritabilă barieră intelectuală și afectivă a asimilării performanțelor tehnice ale inteligenței artificiale în planul construcțiilor teoretice.

În condițiile în care calculatorul este prezentat drept o minte artificială, o mașină psihologică sau o mașină metafizică, iar mintea umană este considerată un program, sesizăm momentul critic de actualitate: mintea umană reprezintă un complex tulburător, definițiile sale devin inconsistente. Se nasc disjunctii de certă relevanță conceptuală care își propun analiza raportului dintre mental și ne-mental, inteligența naturală — inteligența artificială, inteligența mentală — inteligența ne-mentală. La modul acesta se conturează condițiile științifice ale apariției științei cognitivului. În cadrul lor se află problemele redefinirii gândirii în contextul unor raportări inedite, ale unor cupluri categoriale noi care exprimă, în esență, relația dintre rațiunea umană și calculatorul electronic. Această relație devine o preocupare centrală a minții noastre, subliniind ideea unicității minții umane, a limitelor de potențial ale mașinii care este incapabilă să rezolve problemele subiective.

Ca răspuns la modelarea intensivă a realității prin intermediul tehnologiilor informatice, noul domeniu apare drept o *știință de sinteză* care deține *vocația globalității*. Ea denumește ansamblul disciplinelor care studiază cunoașterea.

Avînd în obiectul de studiu o problemă perenă înscrisă în sfera atitudinii teoretice, noua disciplină își propune descifrarea valențelor procesului de cunoaștere în *condițiile socializării informației* prin mijloace tehnice sofisticate. De aceea, o notă distinctă a cercetărilor în acest nou spațiu teoretic o constituie demersurile în vederea *reîntemeierii* informației prin participarea sa la acte specifice umane.

Știința cognitivului are un *caracter interdisciplinar*, asimilează datele unor științe sociale, științe ale naturii sau discipline tehnice. Ea se întemeiază pe cercetări în domeniul filosofiei, inteligenței artificiale, lingvisticii, antropologiei, neurologiei, psihologiei cognitive. Demn de semnalat este faptul că, în demersurile sale, această știință își încorporează fundamentarea sociologică, psihologică și naturalist-științifică a informaticii și a dezvoltării tehnicii de calcul, inclusiv a inteligenței artificiale. Ea este considerată de către unii creatori o alianță de discipline unite de un singur obiectiv (47, p. 3). De aceea, putem sublinia faptul că în planul structurii sale interne este definită de o *metodologie* concretă, adecvată pentru dezvoltarea unei reorganizări a sistemelor intelectuale care acoperă diverse domenii ale științei și tehnologiei. Se impune evidențierea unei trăsături distinctive a științei cognitivului, și anume corelarea organică a problemelor clasice cu „replica” oferită de calculator aflat în postura unui instrument de studiere a minții.

Reprezentînd atît un stadiu de răspuns, dar și de avans teoretic, știința cognitivului poate fi considerată, într-o definiție *sui-generis*, drept acea stare de consecință a desfășurării multiplelor fațete ale relației dintre subiectul uman și calculator. Ea propune cristalizarea unui nou domeniu de cercetare care analizează modelarea proceselor cognitive. Din această perspectivă, se înscrie în cadrul formelor de reacție la marea diversitate de raporturi introduse de calculator în lumea materială și spirituală. Finalitatea demersurilor sale exprimă tendințe de reconsiderare a esenței umanului, de apărare a condiției umane.

În ceea ce privește structura obiectului de cercetare al noii științe, vom identifica existența unui nivel individual aflat în strînsă corelație cu teme din perimetrul problematicii sociale. Într-o succintă prezentare, vom aminti dimensiunea psihologică, dimensiune care accentuează cercetarea subiectului individual și propune teme referitoare la filtrarea selectivă a experienței, la construirea reprezentărilor selective ale lumii exterioare în memorie, corelate cu strategiile de coordonare a informațiilor. O formă concretă a investigațiilor este derivată din problematica conținută de transferul accentului de la modelarea proceselor creatoare la crearea sistemelor care permit creșterea rezultatelor activității intelectuale cu caracter necalculatoriu.

La nivel social, conturarea tot mai pregnantă a relațiilor dintre inteligența naturală și inteligența socială face parte din seria ierarhizărilor nemijlocite care subliniază existența necesară a unui nivel de viață mentală în forul social. Într-o reconsiderare istorică se constată, de exemplu, succesiunea fazelor mentalității mitice, a celei dogmatice, a mentalității experimentale, în timp ce astăzi sintem caracterizați prin existența mentalității cibernetice. Aceasta se transformă și ne transformă, încetînd să mai reprezinte un indicator convențional al vieții sociale.

Ațit epistemologia tradițională pre-computerală cît și demersurile actuale cercetează problema apariției, dezvoltării și asocierii cunoștințelor factuale și a celor teoretice. Dacă în cazul studiilor efectuate în decursul istoriei filosofiei scopul era pur teoretic, în cadrul cercetărilor derivate din procesul de informatizare, finalitatea are un accentuat caracter practic, vizează rezolvarea unor stringente probleme în plan social. Are loc o solicitare de actualitate, de etapă istorică și științifică. Obiectul de studiu al teoriei cunoașterii științifice, aflat în relație cu domeniul științei cognitivului, este procesul cunoașterii nu în formularea sa clasică de adecvare a cunoștinței la real în genere, ci ca o concordanță cu anumite procese semnificative ale realului informatizat, ale funcționării inteligenței artificiale.

Știința cognitivului se înscrie pe dimensiunea căutărilor, a demersurilor de clarificare a fundamentelor cunoașterii contemporane, propunînd un nou model explicativ, nuanțat. Gradul înalt de problematizare din perimetrul cunoașterii urmărește identificarea unor elemente specifice ale stadiului său contemporan. Dependența actelor cognitive de capacitatea informațională a subiectului este radical modificată în condițiile existenței calculatorului care îndeplinește rolul de „amplificator”, de „stimulator” față de inteligența naturală.

Dintre diviziunile științei cognitivului care cunosc o relativă dezvoltare autonomă s-au remarcat „*biologia cognitivă*” și „*psihologia cognitivă*”. Din punct de vedere terminologic, remarcăm menținerea modalității de identificare a domeniilor de cercetare prin acceptarea investigației și nu a obiectului cercetării de a se înscrie în categoria de a fi „cognitive”. Vom opta, din aceste considerente, pentru denumirile de „*biologie a cognitivului*” și „*psihologie a cognitivului*”.

6.2. Biologia cognitivului

Se consideră că sfera de cercetare a biologiei cognitivului o reprezintă fenomenele biologice conceptualizate pentru scopuri teoretice în termenii categoriilor a căror primă aplicare rezidă în domeniul cunoașterii (4, p. 89). Deși nu este nouă, ideea utilizării conceptelor specifice zonei cognitivului pentru fenomenele biologice a fost prezentă la H. Bergson, în filosofia evoluției creative și la Claude Bernard, în tratarea fenomenelor embriologice și regenerării.

Introducînd rezerva metodologică privind identificarea celor două niveluri ale cercetării — cel biologic și cel cognitiv, prezentăm cîteva elemente ale posibilității de interpretare cum ar fi limbajul drept o paradigmă generală pentru biologie. Concepția este prezentată de C. H. Waddington în lucrarea *Epilogue* (cf. 4). Prin utilizarea termenului de „gramatică generativă” autorul citat sugerează posibilitatea acceptării din punct de vedere teoretic a unor schimbări în dezvoltarea în embrion, analoge cu transformările gramaticale propuse de Chomsky. În continuarea teoriei lui C. H. Waddington de către biologul B. C. Goodwin (*Analytical Psychology of Cells and Developing Organisms*) (48), se consideră evoluția a fi nu numai creativă, ci și inteligentă; organismul ar constitui un sistem cognitiv care se adaptează și evoluează pe baza cunoașterii despre sine și despre mediu. De aceea, admite conceptualizarea structurilor biologice și a transformărilor structurale în termenii noțiunilor cognitive ca: transmiterea mesajului, recunoașterea modelului, descrierea și cunoașterea. Transformările structurale sînt controlate de procese fiziologice specifice care acționează ca mesaje codificate, contextuale — senzitive, interpretate de sistemul biologic. Tezele lui Goodwin afirmă că evoluția este un sistem inteligent, inteligența este imanentă procesului evolutiv, toate fenomenele biologice încorporează cunoaștere.

Modelul biologicului transpus în termenii cognitivului finalizează (într-o altă manieră) procesul metodologic al descifrării trăsăturilor specifice ale cunoașterii prin construirea unor scheme teoretice, demers care începea cu modelul rețelelor informaționale structural-organice pro-

pus de Yoneji Masuda. Rețeaua informațională era considerată în această situație asemănătoare unui corp viu, unui organism. Cercetarea problematicii structurilor cognitive înscrie două tentative asemănătoare pentru extremele universului de discurs: zona biologicului și sfera construcțiilor informaționale artificiale. Ambele tentative dețin un rol metodologic, cu condiția absenței exagerărilor, a identificărilor ilicite și prin implicarea receptivității față de rezerve și amendamente consistente.

Obiecțiile care pot fi formulate la adresa teoriei lui Goodwin derivă din principiul susținerii specificului celor două domenii. Prin accentuarea ideii conceptului de inteligență, corelat cu cel de învățare, se subliniază nota distinctivă a fenomenelor cognitive; la această obiecție se poate adăuga remarcă aplicabilă și concepției lui Chomsky privind cunoașterea înăscută a limbajului. În mod similar, trebuie să accepte criticii și ideea că embrionul și chiar părțile sale au o cunoaștere înăscută a lumii.

6.3. Psihologia cogniției

Cercetările din sfera psihologiei cognitivului au introdus analogii de programare în discutarea unei game largi de teme psihologice privind conținutul și funcțiile gândirii.

Relația dintre psihologia cognitivului (din perspectiva inteligenței artificiale) și teoria lui Piaget este aceea a lipsei de specificație a unor mecanisme procedurale detaliate, în măsură să genereze comportamentul pe care amintita teorie îl descrie (4, p. 236). În schimb, modelarea mișcării minții, a modalității în care un fenomen mental particular apare presupune specificarea unei căi prin care el se poate întâmpla. Autoarea citată consideră că termenii lui Piaget „asimilare” și „acomodare” sînt exemple pentru absența specificității — ceea ce nu o împiedică să formuleze considerația unei complementarități între psihologia cognitivului (din perspectivă informațională) și teoria lui Piaget. Din teoria psihologului elvețian pot fi utilizate datele empirice detaliate în loc de a lucra într-un *vacuum* psihologic. De asemenea, el a fost primul care a atras atenția psihologilor cu privire la clasa generală de probleme denumite „sarcini de serie”. Atît serierca cît

și clasificarea — al doilea „părinte” al numărului, în opinia lui Piaget — au fost modelate în termeni computerali și sub influența sistemelor de producție. Un sistem de producție este un set de mecanisme de procesare a informației, numite „reguli de producție” operînd prin referință la informația stocată în memoria pe termen scurt a sistemului (4, p. 249).

Colaborarea dintre specialiștii în domeniul inteligenței artificiale și reprezentanții psihologiei cognitivului poate oferi, la modul principal, la nivelul de cercetare a raportului dintre gîndire și model, un echilibru bogat structurat pe care nici o metodologie a psihologiei anterioare nu l-a atins.

Integrată *revoluției cognitive*, noua știință a cognitivului, denumită uneori prin termenul polisemantic *mind* (rațiune, gîndire, psihic, conștiință) (49), își propune să elucideze aspecte generate de dezvoltarea tehnicii de calcul, ceea ce a determinat ca multe funcții operațional-tehnice, inclusiv intelectuale, să se îndepărteze de subiect.

În sfera cercetării se remarcă poziția, aflată în dezacord relativ cu dominantă epocii, exprimată de Mario Bunge. Cercetătorul canadian nu admite diviziunea psihologiei în „cognitivă” și „necognitivă” și nici apartenența psihologiei cognitive împreună cu lingvistica și inteligența artificială la alcătuirea noului domeniu al științei cognitivului. Obiecțiile formulate atrag atenția asupra importanței componentei afective în cunoaștere și a rolului motivației în actele intelective. Viciisitudinile care s-ar naște odată cu psihologia cognitivului ar consta în pierderea unor sensuri tănuite în analiza cunoașterii prin absența acestor fenomene: în consecință, s-ar produce o evidentă lipsă în cercetarea unor atari componente care sînt coordonate de cunoaștere, iar separarea psihologiei cognitivului ar fi analizată în registre deosebite, în afara raportului cu procesele mentale. Efortul arhitectural — metodologic ar determina pericolul „înstrăinării” psihologiei cognitivului de corpul științei prin diminuarea valorii practice a cercetărilor desfășurate în vederea cercetării „dezordinilor cognitive”. Manifestările mentale fiind expresia unei coerențe lăuntrice, nu pot fi corect înțelese în absența raportării la procesele neurale ca realitate originară.

Respingînd atît fragmentarea psihologiei actuale cît și iluzia că modelele (metaforele) computeraie au o putere explicativă în cadrul unui tip greșit de fuziune

(psihologia cognitivului — lingvistică — inteligența artificială), Mario Bunge pledează pentru o psihologie cu rădăcini ferme în biologie (biopsihologia) și științe sociale (sociopsihologia) (50, p. 371).

Tentativa de circumscriere a domeniului autenticității psihologiei contemporane reia, într-o evoluție a perspectivelor teoretice tema aflată în sfera analizelor încă de la începutul secolului : întrepătrunderea dintre corp și minte, atunci când aceasta din urmă nu poate fi identificată cu creierul sau cu sistemul nervos. Departate de a fi o „comunitate în diferențiere“, relația creier-minte ca structură deschisă, modelată pe calculator devine o veritabilă structură reflexivă.

Într-o teoretizare complementară față de clasică relație corp-minte, Patrick Suppes formulează, în planul reproducerii ei de tip informațional, teza condiționării nereducibile a vieții mentale de către creierul uman. Ideea autorului accentuează modalitatea strict individuală, diferența de esență existentă între transcrierea *software*-ului evenimentelor mentale în *hardware*-ul pe care îl reprezintă creierul uman ca entitate în sine : „mi se pare că, din multe considerente diferite, este rezonabil să credem că *software*-ul mental al fiecărui individ este grefat [imbedded] într-un mod idiosincratic în *hardware*-ul fiziologic al aceluiași individ (56, p. 231). În numele acestor definitive întrepătrunderi se poate afirma împreună cu autorul citat : deși au multe caracteristici fiziologice comune, numai prin examinarea structurii fizice a creierului cercetătorul nu poate identifica nici o înmagazinare de memorie particulară : Creierul uman, deținător al importantului statut de *hardware* în procesele mentale, devine un sistem permanent de referință deoarece, așa cum sublinia Patrick Suppes, „Istoria mentală vie și interesantă a unui individ poate fi cunoscută numai pe căi mentale și niciodată în toate amănunțele ei importante, pe căi fiziologice (*ibidem*)

Considerăm această coerență lăuntrică între fiziologic și mental drept un *cadru cognitiv* al gândirii care se înscrie în efortul de obiectivare a desmărginirii pe care o merită „palatul minții“, viața intelectuală întru demnitatea adevărată a gândurilor.

7. Analiza critică a performanțelor

Din punct de vedere teoretic nivelul inteligenței artificiale creează deci o nouă situație gnoseologică ; ea determină un fenomen cognitiv specific, depășind stadiul simplei integrări a unor domenii „clasice“ ale științei sau ale unor ramuri tehnologice. Realizând acea „potențare metodologică“ asupra sistemului științelor, calculatoarele intră (ca și matematica aplicată în cadrul științei clasice, cum arăta Lucian Blaga) în cupluri metodologice cu alte proceduri, sporindu-le relevanța și autocontrolul : cu analogia, producând procedeele de simulare și modelare pe calculator ; cu experimentul, generând „experimentul informațional“ și formalizarea etc. (51, p. 52).

În paginile anterioare am subliniat particularitatea distinctivă a metodologiei inteligenței artificiale de a introduce cupluri metodologice proprii și, mai mult, de a-și nominaliza aparatul conceptual prin cupluri categoriale, structuri-obiect și structuri-subiect de cercetare. Ideea aceasta se înscrie în acel cadru interpretativ relevant pentru tentativele de descifrare a trăsăturilor programului metodologic al inteligenței artificiale. Literatura de referință din țara noastră (52, p. 127) accentuează în analiza formelor cunoașterii științifice posibilitatea unei analogii dintre „*cuplul metodologic*“ și „*cuplul cognitiv*“ care „se conjugă în cadrul sistemului unitar metodologico-cognitiv, indisociabil, într-o viziune de ansamblu“ (*ibidem*). Nuanțarea ideii de *cuplu cognitiv*, de către I. Moraru în lucrarea *Un model epistemologic — psihologic al creativității tehnice*, semnifică o deschidere conceptuală, o opțiune pentru explicarea riguroasă a mecanismelor profunde ale gândirii creatoare.

Lucrările din domeniul respectiv conțin puncte de vedere care afirmă rolul inteligenței artificiale de a fi un instrument al gândirii ce mijlocește relația dintre aceasta și realitate, determinând tot mai mult ritmul și caracterul dezvoltării cunoașterii (29, p. 84). Fază calitativ nouă în domeniul cunoașterii, ea este caracterizată prin transferul unor activități spirituale asupra mijloacelor și sistemelor tehnice drept *revoluția mijloacelor de gândire*. Ideea aceasta concordă și cu unele puncte de vedere exprimate în literatura românească, care consideră rolul ciberneticii de a

reprezenta, dintr-un anumit punct de vedere, „conștiința teoretico-explicativă a științelor tehnice” (52, p. 126).

Descoperirea de noi resurse cognitive prin intermediul inteligenței artificiale este un element de ordin programatic al reconstrucției metodologice contemporane. Statutul de subiect epistemic este corelat cu natura socială a relației cognitive, inteligența artificială verificând pregnant unitatea momentului obiectiv și a celui subiectiv. Dimensiunile teoretico-metodologică și tehnologică ale inteligenței artificiale participă activ la viața științifică și productivă a societății: se inițiază proiecte de cercetare al căror subiect epistemic este solicitat să re-analizeze, să re-considerare performanțele creației sale. În prezentul cercetării, amplificarea celor două dimensiuni ale cunoașterii — obiectivă și subiectivă — și, mai mult, accentuarea tensiunii relațiilor la care participă ca o consecință a prezenței unei noi mentalități cognitive determină necesitatea formulării unei atitudini critice, realiste, riguroase la nivelul comunității specialiștilor, legitimată prin aceea ideologie a profesiei științifice, în sensul propus de Thomas Kuhn (54, p. 183).

Capitolul VI

REPREZENTAREA INFORMAȚIEI ȘI A CUNOAȘTERII

1. Conceptul intensional de reprezentare

În cadrul cercetărilor de epistemologie informațională, o problemă teoretică de bază o constituie reprezentarea informației în procesele informaționale vii și ne-vii, în memoria umană și în computere. Ideea devine importantă pentru o perspectivă de ansamblu asupra societății, care își dezvoltă mecanismele spre o societate orientată informațional.

Reprezentarea informației este recunoscută ca un concept central al abordărilor din sfera problematicei de specialitate, încă din anii '60 (1, p. 171), pornind de la ideea că, înainte de toate, informația *reprezintă* și este *reprezentată*. Conceptul de „reprezentare” este considerat deosebit de important pentru inteligența artificială, înțeleasă drept o nouă forță intelectuală (2, p. 80).

Manfred Kochen formulează, în lucrarea *Views on the Foundations of Information Science* (1), tematica reprezentării sub forma întrebării cum se comportă agregatele moleculare ca procesori sofisticati de informație. Într-o tentativă de a surprinde această relație într-o formă intuitivă, se poate admite o transcriere de nivel reflexiv, conform căreia ființa umană întruhidează modalitatea atomilor de a se cunoaște pe ei înșiși.

Unii specialiști în domeniu subliniază că: „În faza cea mai actuală, aceea a elaborării generației a 5-a de calculatoare, cunoștința a fost considerată conceptul de bază, în locul informației. Astfel inteligența artificială este uneori privită ca un domeniu al *reprezentării cunoștințelor* (subl. ns.), al procesării lor și al limbajelor artificiale evaluate, care permit reprezentarea și procesarea” (3, p. 3).

În raportarea dintre informație și reprezentare, informația este considerată materia primă pentru cunoaștere,

care este interpretată, la rândul ei, informație procesată, potrivit unui punct de vedere, printr-o reprezentare. În sensul acesta, reprezentarea este un proces prin care se acordă semnificație informației într-un demers cognitiv.

Analiza relevanței inteligenței artificiale ne dezvăluie complexitatea problemei reprezentării cunoașterii în sistemele expert.

Definirea intersecției problematice ne permite introducerea distincției dintre accepțiunea psihologică a conceptului de reprezentare (formă de cunoaștere senzorială care facilitează trecerea spre gândirea abstractă) și sensul nou, utilizat în analiza pe care o propunem.

Conceptul intențional de reprezentare — central pentru inteligența artificială — a fost cercetat într-o manieră eficientă și flexibilă de M. L. Minsky. Identificată drept una din principalele priorități ale cercetării computeriale, reprezentarea deține un statut metodologic, cu rol în definirea inteligenței artificiale ca *știință unificată*. În sfera interpretărilor, dezvoltarea unei teorii generale a formării și transformării unei game largi de reprezentări ale cunoașterii devine un motiv consistent pentru întemeierea *științei unificate a inteligenței artificiale* (2, p. 398).

Pentru a analiza problema reprezentării cunoașterii în contextul inteligenței artificiale, vom prezenta diagrama noului tip de computer din perspectiva generației a 5-a (4, p. 76).

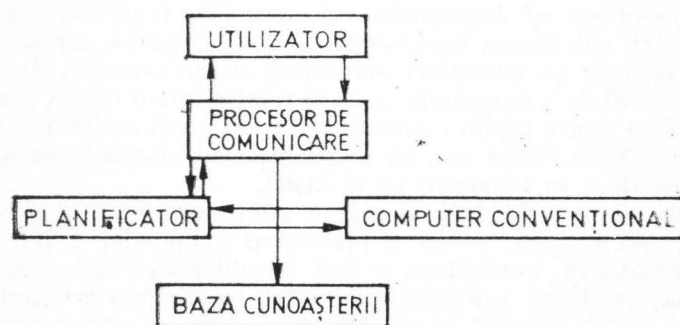


Fig. 11

După cum reiese din fig. 11, pe lângă *hardul* convențional (desemnat prin „computer convențional”), noul sistem include trei alte unități (*procesorul de comunicare* —

communication processor; *baza cunoașterii* — *knowledge base*; *planificatorul* — *planner*). Toate acestea rezolvă, împreună, problemele formulate de utilizator în limbajul său profesional-standard care este o submulțime a limbajului natural și un program sintetizat pentru „computerul convențional”. Combinația acestor trei unități este descrisă în literatură prin termenul de „interfață inteligentă” (*intelligent interface*). Bazele cunoașterii (*knowledge bases*), întrebuintate deja în sistemele avansate de calcul care vor fi indispensabile în computerele generației a 5-a sînt un alt pas, în dezvoltarea bazelor de date : ele vor servi ca un depozit de fapte, dar nu la modul simplu, ci corespunzător interpretate, structurate și intercorelate. Se accentuează, de aceea, în contextul cercetării contemporane, în seria de probleme derivate din statutul bazelor cunoașterii de a fi depozite ale întregii informații pentru interfața inteligentă — reprezentarea și utilizarea cunoașterii referitoare la domenii individuale ale științei și tehnologiei (4, p. 78).

2. Etapa cercetărilor fundamentale

Literatura de specialitate înscrie lucrări care își propun ca obiectiv *cercetarea fundamentală* în domeniul reprezentării cunoașterii (4, p. 77). De aceea, se impune, în opinia specialiștilor, a avea în vedere faptul că cercetarea logică și metodologică este de mare importanță pentru formalizarea teoriilor științifice și procesarea bazei globale de date, folosită în programele-expert, pentru selecția căilor reprezentării cunoașterii (5, p. 111).

Într-o abordare pe coordonatele reflecției de ordin epistemologic sesizăm, în plan istoric, o serie de paradigme ale reprezentării. Ele au fost construite pornind de la principiul minim al necesității existenței unui fond de cunoaștere despre un anumit domeniu de referință. Cunoștințele includ fapte și reguli de operare cu aceste fapte. Într-o retrospectivă a relației dintre cunoaștere și reprezentarea ei în sistemele artificiale pot fi definite mai multe etape. Una din primele scheme a constat în reprezentarea cunoașterii în *rețele semantice* (*semantic networks*), în care faptele sînt stocate în „noduri”, iar relațiile între fapte sînt reprezentate prin „arcuri”.

O altă școală majoră de gândire despre reprezentarea cunoașterii apelează la *structuri* (frames, schemata) (6, 7). În concepția lui M. Minsky — care prin cercetările sale s-a ocupat de această problemă — structurile dau împreună informații relevante despre situații stereotipe care pot fi folosite pentru a ajuta la recunoașterea și raționarea pe marginea acestor situații. „Structurile” s-au dovedit foarte folosite, astfel că majoritatea limbajelor de programe pentru reprezentarea cunoașterii (ex. KRL — Bobrow și Winograd; KL-ONE-Brachman) conțin facilități explicite pentru aceste structuri. Cercetările recente în domeniul reprezentării cunoașterii s-au străduit tot mai evident să onoreze necesitatea de a înțelege, din punct de vedere formal, puterea expresivă și adecvarea reprezentățională ale diferitelor scheme ale reprezentării cunoașterii (8, p. 286).

Se apreciază, în acest context, că cercetările respective au condus la o înțelegere mai bună a reprezentării cunoașterii, precum și la dezvoltarea unor noi *logici ne-monotone* (Bobrow).

În consens cu alte puncte de vedere exprimate în literatură, considerăm că există o dificultate de principiu în compararea schemelor reprezentării cunoașterii cu performanța cognitivă umană. Deși s-au elaborat unele lucrări cu tentativa de a justifica rețelele semantice drept *analogul computerial* al memoriei asociative umane (9), demersurile întreprinse justifică, în opinia noastră, reușite ale modelării operaționalității fragmentate a gândirii umane.

S-a creat curentul de opinie potrivit căruia reprezentarea cunoașterii, aplicată amplu în problemele inteligenței artificiale, devine un fapt încurajator pentru atitudinea teoretică și metodologică a descoperirii principiilor generale ale inteligenței, din perspectiva inteligenței artificiale. Premisele constituite prin apariția logicilor ne-monolitice care vor avea un impact asupra logicii în general, paralel cu studierea formalismelor de rețea și a integrării procedurilor cu datele, influențează, desigur, domeniile științei importante pentru cercetarea din domeniul epistemologiei, în general, reușitele din domeniul reprezentării cunoașterii vor putea oferi „structuri”, elemente de cercetare care vor fi utilizate de psihologia cognitivului în studiile despre gândirea umană.

Dintr-un punct de vedere generat în mod specific în sfera informațională, în cadrul sistemelor expert, reprezentarea cunoștințelor este considerată „un domeniu de cercetare autonom” (similar reprezentării datelor), fiind cunoscute tot mai frecvent sub numele de „modelarea conceptuală” (10, p. 588). Pentru schema de reprezentare a cunoștințelor se propune următoarea caracterizare: „un model al realității exprimat printr-un sistem de notații suficient de exacte care să permită reflectarea obiectelor și a relațiilor dintre acestea” (10). Procesul de memorare și regăsire cu ajutorul calculatorului a cunoștințelor cuprinde două niveluri: nivelul *extern* reprezentat de forma în care acestea sînt văzute de utilizatori și nivelul *intern* (baza de cunoștințe), care ține seama de posibilitățile de reprezentare pe suportii fizici.

3. Metode generale de reprezentare a cunoașterii.

Operaționalitate și tehnicitate

Se admite, într-o serie de lucrări de referință, că între cele două niveluri conversia se realizează prin intermediul unor interfețe care utilizează o serie de metode de reprezentare a cunoștințelor mai mult sau mai puțin formalizate. Sînt cunoscute, în spațiul cercetării, 4 clase de metode de reprezentare a cunoștințelor: declarative, procedurale, relaționale și speciale (11).

Într-o caracterizare globală, vom aprecia caracterul preponderent operațional, cu grad înalt de tehnicitate, al primelor trei clase de metode și deschiderea teoretico-metodologică a metodelor speciale.

1. *Metodele declarative* reprezintă cunoașterea prin intermediul unor operațiuni privind cunoștințele și relațiile între ele, referitoare la un anumit domeniu. Acestea creează nuclee de cunoștințe, independente unele de altele, care sînt combinate printr-un mecanism general de raționament și deducție. În funcție de regulile de ieșire, metodele declarative sînt clasificate în: predictive, reductive, productive. *Metodele predictive* au la bază calculul unor predicate de ordinul întâi, potrivit căruia elementele de cunoaștere se reprezintă prin expresii compuse din formule ale acestuia. *Metodele reductive* constau din descom-

punerea problemelor de cunoaștere în subprobleme cărora li se asociază grafuri „SI — SAU”. *Metodele productive* sînt cele mai frecvent utilizate și reprezintă cunoașterea prin trei elemente: o colecție de contexte care constă dintr-o mulțime de date referitoare la criteriile de aplicare a regulilor; o bază de reguli de producție care sînt perechi de tipul „(dacă—conțiție—atunci—acțiune)”, o fază de interpretare în care se decide procesul de rezolvare a problemei formulate. Cercetarea de specialitate subliniază avantajele metodelor declarative: simplitatea noțiunilor utilizate, ceea ce permite ca fiecare piesă de cunoaștere să fie reprezentată în mod unic în baza de cunoștințe indiferent de utilizările sale ulterioare; fundamentindu-se pe logica predicatelor, aceste metode au o semantică clară, unanim acceptată; existența regulilor de inferență în baza de cunoștințe simplifică rezolvarea problemelor. Dezavantajele metodelor declarative sînt: dificultăți în reprezentarea cunoștințelor euristice și procedurale; lipsa unor principii unitare de organizare a bazei de cunoștințe.

2. *Metodele procedurale* se întemeiază pe caracteristicile dinamice ale cunoașterii, pe modul în care se realizează inferențele asupra pieselor de cunoaștere pentru controlul desfășurării proceselor din lumea reală. Aceste metode privesc în special modul în care cunoașterea este utilizată la rezolvarea de probleme și pot fi folosite ca modalitate de specificare a euristicii atingerii unui obiectiv. Menționăm faptul că, în literatura consacrată tematicii inteligenței artificiale, capătă o notă distinctă ideea caracterului dinamic al cunoașterii. Însăși inteligența artificială este definită ca proprietate a structurilor informaționale dinamice (12, p. 186), iar relația dintre dinamica cogniției subiectului uman și dinamica bazei de date este considerată ca fiind compatibilă cu descrierea ei în limbajul logicilor epistemice temporale cu agenți (5, p. 112).

Principalul avantaj al metodelor procedurale constă în reducerea timpului de căutare, deoarece pentru rezolvarea unei probleme se specifică starea inițială și procedurile care, utilizînd această stare, generează celelalte stări. Comparată cu metoda declarativă, această metodă apare mai eficientă în ansamblu, deși parțial nu dispune de mijloace pentru asamblarea, asimilarea și completarea cunoștințelor referitoare la domenii complexe. De asemenea, conține o anumită rigiditate în efectuarea altor

inferențe decît cele specificate explicit în procedurile inițiale (10, p. 591).

3. *Metodele relaționale* exemplifică încercarea de eliminare a dezavantajelor metodelor anterioare, reprezentînd cunoașterea în baza relațiilor dintre obiecte sub formă de grafuri sau rețele. Dintre cele mai semnificative și mai frecvent utilizate metode, literatura de specialitate menționează: rețelele semantice, cod semantic universal, limbaje relaționale și grafuri (*ibidem*).

4. Deschiderea teoretico-metodologică a procedeelor speciale

Ca *metode speciale* sînt considerate metoda cadrelor și metoda conceptelor vagi.

Reprezentarea cunoașterii prin metoda cadrului a fost introdusă de M. Minsky și utilizează trei categorii sintactice: identificatorul cadrului, formele reprezentînd categorii de caracteristici și fațetele prin care se descriu obiectele supuse reprezentării. Reprezentarea prin cadre este de două tipuri: structurală și funcțională, ceea ce a determinat formularea noțiunilor de cadru-structură și cadru-rol (*ibidem*).

Integrînd problema cadrului într-un context epistemologic de analiză, subliniem specificul raportării sale la inteligența artificială în vederea desemnării unui mecanism, a unui algoritm care este capabil „să raționeze” despre o lume *dinamică*, în continuă schimbare. Ideea dinamismului ca trăsătură a obiectului cunoașterii, a structurilor subiectului ca proprietate a mecanismelor cognitive necesită a fi dialectic corelată cu posibilitatea formulării unei reprezentări canonice a cunoașterii pe care mecanismul o are despre lume într-un mod ce satisface o anumită competență, precum și constringerile de performanță (12, p. 400).

Deoarece conturarea mecanismului aflat în discuție are ca normă respectarea unei constringeri esențiale — aceea de a constitui un model al inteligenței naturale — problema cadrului devine o formă particulară a temei centrale din știința cognitivului, și anume aceea a detectării modului în care cunoașterea lumii este reprezentată, organizată și folosită de subiectul uman (*ibidem*).

Detaliind problema cadrului, într-o serie de note specifice, se consideră că în procesul de cunoaștere cantitatea de informație potențial nelimitată, pe care o persoană o are în contact cu realitatea, trebuie să fie reprezentată într-o formă operațională pentru a permite acte de gândire și acțiuni ulterioare. Informația trebuie să fie prezentată în mod formal și explicit, chiar încorporată într-o teorie logică adecvată, astfel încât concluziile derivate de către un subiect despre lume să decurgă în mod valid din anumite axiome („axiomele cadrului”). Acest aspect este denumit, în literatură, „*problema reprezentării*” (13).

O altă dimensiune a problemei cadrului este *problema controlului* și vizează modul în care un sistem trebuie să fie aranjat pentru ca el să genereze doar deducții care sînt relevante față de o anumită situație și să evite concluziile corecte. Cercetarea în domeniu subliniază, adesea, faptul că nu orice informație este relevantă. Cercetătorul Ausonio Maras, în lucrarea *Mental Images and the Frame Problem in Artificial Intelligence*, distinge în analiza problemei cadrului, două niveluri: problema holismului și problema relevanței, cu specificarea unei interogații: cum poate fi reprezentat spațiul cercetării unei situații problematice, dacă trebuie să ignorăm dimensiunile irelevante și să ne ocupăm doar de cele relevante? Răspunsul cercetătorilor (J. Haugeland, H. Dreyfus) este acela al inexistenței unui consens satisfăcător în legătură cu această întrebare în măsura în care vom rămîne fideli sistemelor lingvistice (computoriale) ale reprezentării mentale. Ca o variantă de depășire a acestei situații sînt propuse alte tipuri de sisteme reprezentationale (cele imagistice), care ar evita problema cadrului (14).

5. Cunoașterea tacită

O altă ipostază a analizei reprezentării o constituie introducerea în sistemul de argumentare a categoriei de *cunoaștere tacită* (15, p. 358), propusă de filosofi, lingviști, psihologi pentru a caracteriza atât cunoașterea explicită, cît și diferite tipuri de comportament ne-verbal sau bazat pe abilitate. Problema care se află în sfera elucidărilor este posedarea de către subiectul uman a reprezentărilor de genul enunțurilor. De aici decurge abilitatea vorbito-

rilor de a extrage gramaticalul din enunțuri ne-gramaticale, de a deduce rezultatele cunoscute în mod explicit din cunoașterea tacită a unui set de reguli.

Într-o paralelă metodologică, se consideră că o mare parte a activității sistemelor expert utilizează asemenea supoziții sau unele analoge. Dintr-un alt punct de vedere, cunoașterea tacită se află în contrast cu cunoașterea propozițională, verbalizabilă.

Nuanțele interpretării epistemologice a problemei cadrului în reprezentare conțin tema relevanței—irelevanței informației în general pentru procesul cunoașterii, al transpunerii acestui cuplu în structura fenomenului de reprezentare.

6. Principiul transformării gnoseologice extinse și problema cadrului

Revitalizînd o serie de „ciudățenii” ale informației („nu orice informație informează la fel”; „informația nu se pierde prin multiplicare”) — paradoxul lui Brillouin, corelate cu ideea posedării de către subiect a reprezentărilor de genul enunțurilor, vom analiza problema cadrului ca un concept metodologic în comparație și corelație cu o temă de conținut a construcției epistemologice — *principiul transformării gnoseologice*. Propus în sfera cercetării de epistemologul Jiri Zeman (16), detaliat în etapele: 1) efectul capacității gnoseologice limitate a subiectului; 2) procesul varietății limitate; 3) divizarea totalității; 4) pierderea, creșterea entropiei — acest principiu exprimă, în mod sintetic, teza *dependenței cunoașterii de capacitatea informațională umană*. O concluzie derivată din această idee stabilește corelația dialectică dintre informația umană și informația canalului epistemologic — prima nereușind să fie niciodată excedentară capacității canalului, chiar dacă poate să crească o dată cu dezvoltarea cunoașterii.

Sarcina epistemologiei constă în examinarea detaliată a acestei capacități. Filosofia cunoașterii trebuie să dea o descriere generală a situației epistemologice, stabilind limitarea relativă a cunoașterii. Se evidențiază, astfel, situația în care subiectul epistemologic (receptorul de informație) trăiește într-o lume care are un anumit cadru

spațio-temporal și alte caracteristici, ceea ce determină afirmația că subiectul se află într-o anumită *zonă de accesibilitate epistemologică*. El este relativ limitat prin simțurile sale, abilități intelectuale, experiență, prin proprietățile interne și cele ale mediului. Dacă la nivelul formulării sale „clasice”, precibernetice, zona de accesibilitate epistemologică era stabilită de atributele lumii obiective și de caracteristicile subiective ale observatorului uman, această ecuație din perspectiva cibernetică la nivelul metodologic de analiză necesită introducerea, în structura sa, a intersecției dintre cele două procese limitative și a fenomenului inteligenței artificiale.

O variantă a analizei din perspectiva inteligenței artificiale a zonei de accesibilitate gnoseologică am propus în lucrarea *Paradigmele comunicării*, prin formularea *principiului transformării gnoseologice extinse* (17, p. 151): „în opinia noastră, principiul pe care îl formulăm are o finalitate socială, introduce dezirabilul în ceea ce privește influența inteligenței artificiale. El devine astfel un principiu gnoseologic cu accente praxiologice și axiologice” (17, p. 148). O primă etapă a analizei în contextul interrelației cu inteligența artificială a constat din amplificarea sferei de explicare, ca extindere asupra integralității fenomenelor determinate de inteligența artificială. Subliniam, în acest sens: „Transformarea gnoseologică pe care o introduce subiectul formal se integrează procesului primar care are loc la nivelul subiectului uman. De aceea nu am admis un nou principiu, ci extinderea celui inițial, necesar datorită acțiunii complementare a subiectului formal. Acesta nu are forța să propună, să introducă o nouă ordine gnoseologică, ci se încadrează ordinii create de către subiectul uman (17, p. 152). Examenul critic, condiția restrictivă a asimilării prin complementaritate a subiectului formal și a inteligenței artificiale sînt formulate parțial prin raportare în ultimă instanță la procese de natură umană (18, p. 115).

A doua etapă a investigației acestei teme o constituie raportarea dintre principiul transformării gnoseologice extinse și problema cadrului în reprezentare, interpretat ca o nouă ipostază a zonei de accesibilitate gnoseologică. Instituiam, la modul acesta, relevanța unui principiu unitar cu nivel maxim de integralitate în explicarea lumii și a proceselor cunoașterii. Algoritmul care poate să „raționeze” despre lumea în schimbare nu este rezultatul unor

arte conștiente ale necesității sale interne ca formă operațională aflată în fața informației nelimitate. De aceea, el constituie o consecință a atitudinii subiectului cunoscător, care formulează și încearcă să depășească efectul capacității limitate a subiectului (prima fază a transformării gnoseologice). Deși capacitatea gnoseologică nu este modificată *ca atare* prin apariția subiectului formal sau a sistemului expert, nemodificîndu-se structurile cognitive umane, în condițiile păstrării profunzimii proceselor de creație ca un atribut uman inalienabil, sesizăm o restructurare a genurilor de operații efectuate de cele două „sisteme-subiect”. Asistăm, astfel, la constituirea unui domeniu al rutinei intelectuale (din punct de vedere uman), care devine obiectivul inteligenței artificiale.

Limitarea pe care o resimte teoria cadrului are o dublă intensitate: are o valoare creată de subiectul uman conștient de capacitatea și posibilitățile simțurilor și intelectului său de a reflecta, de a reconstrui lumea; al doilea nivel al limitării este derivat din procesualitatea capacității umane de a construi progresiv inteligența artificială, programele care prin complexitate crescîndă se vor apropia de acele niveluri ale algoritmului care să surprindă secvențialitatea unor procese cognitive. Tentativa de a decide valoric între „corect” și „relevant” în mod algoritmic în sistemele expert retranscrie o problemă spinoasă, aceea a sensului și semnificației în tematica inteligenței artificiale.

Metoda conceptelor vagi, tot o metodă specială, reprezintă cunoștințele sub formă procedurală cu ajutorul algoritmilor vagi, care sînt apoi reformulați în termenii unei variante a limbajului PLANNER, numită FUZZY-PLANNER. „Algoritmii vagi” se pot clasifica în algoritmi de definire și de identificare, de comportament și algoritmi de decizie.

Într-o imagine „conceptuală” a calculatorului de generația a 5-a din punctul de vedere al programării aplicațiilor, specialiștii subliniază că sistemul de comunicare om-calculator și de elaborare a programelor aplicative este un sistem complex de prelucrare a cunoștințelor. Baza de cunoștințe a acestui subsistem se referă la cunoștințe despre limbajele naturale, despre imagini, precum și despre *formele de reprezentare* și mecanismele de prelucrare internă a calculatorului (19, p. 27–28).

În lucrările dedicate problemelor alcătuirii abstrac-
telor în sistemele bazate pe computer se analizează, ca de
exemplu în studiul despre *cercetarea asocierii de cuvinte*
(World Association Research), elaborat de Doyle, Bernier
și Quillian (20, p. 46), tentativa de a *reprezenta* o măsură
a conținutului semantic al informației prin folosirea *repre-*
zentărilor spațiale ale limbajului. Harta de asocieri, ela-
borată de Doyle, se bazează pe criterii de asociere sta-
tistică; ca atare o asemenea hartă poate fi produsă prin-
tr-un program de computer.

În ceea ce privește dialogul om-calculator, în proiec-
tarea asistată de calculator, imaginea constituie suportul
de bază al dialogului. O comunicare eficientă între pro-
iectant și modelul său va depinde, deci, de calitatea acestei
imagini. Problema care se formulează este aceea a echili-
brului între *realismul și simbolismul reprezentării vizuale*:
dacă o imagine realistă a modelului aduce un anumit
confort pentru utilizator, introducerea de simboluri și de
cote permite prezentarea unei mai mari cantități de
informație (21, p. 137).

7. Reprezentarea cunoașterii creatoare

O altă dimensiune a reprezentării cunoașterii în siste-
mele artificiale o constituie cunoașterea ca proces creator.
Într-o formulare curentă se analizează orice prelucrare de
informație, realizată în mod neformalizat sau parțial
formalizat, al cărei scop este crearea unei *noi structuri*
informaționale ca obiect (rezultat) al creației. Din perspec-
tivă metodologică, creația este considerată ca indepen-
dentă de realizarea sa prin sistemele automate.

Procesele creatoare sînt interpretate ca procese euri-
stice care pot fi folosite nu doar pentru crearea unei struc-
turi informaționale principial noi; ele pot fi, în unele
cazuri, complet formalizate printr-un anumit algoritm
(program), care oferă, în principiu, rezolvarea problemelor
în orice situație. Literatura de referință admite corelația
formalizat—euristic—creator, din această perspectivă a
relativizării conceptului de creativitate și a disocierii
între „euristic” și „creator” (22, p. 316).

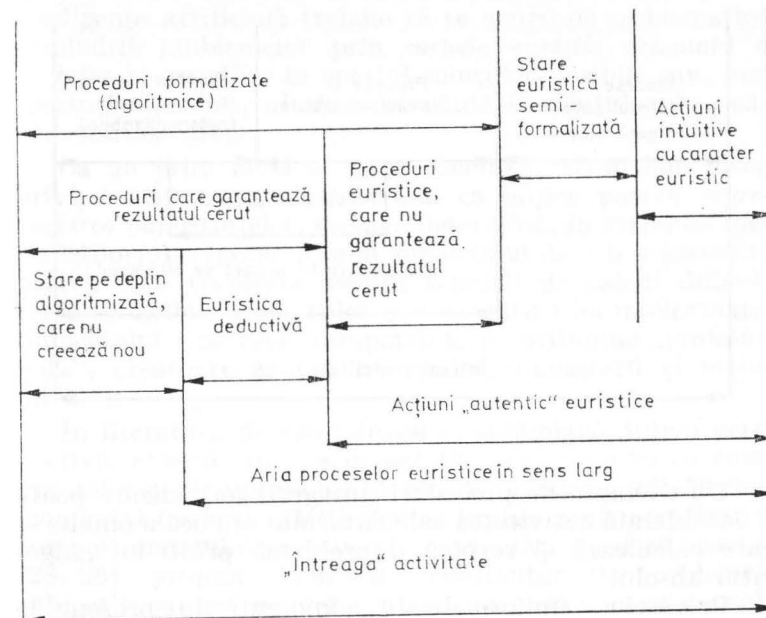


Fig. 12

Euristice sînt considerate procesele de *prelucrare* a infor-
mației care conduc la crearea de nou. Din schemă reiese că
noul poate fi creat și prin proceduri total formalizate (de
genul algoritmilor „absoluți” din programul lui Wang
Hao etc.). Totuși, aceasta este euristică în sens impropriu;
într-un sens mai restrîns, euristice sînt acele procese care
nu garantează nașterea „mecanică” a oricărui nou, legat
de o anumită situație. În asemenea cazuri, prin formaliz-
zarea (algoritimizarea) procesului euristic, se tinde — pe
baza particularităților activității creatoare a omului —
să se formalizeze procedeele neformale pentru om, ale
descoperirii noului. Acesta e sensul *programării euristice*.
Dar euristicul vizează și procedurile semiformalizate (în
particular, om-mașină) și acțiunile intuitive ce aparțin
omului și nu sînt modelate prin actualele sisteme de inte-
ligență artificială.

În următoarea schemă (Fig. 13) prezentăm *locul pro-*
ceselor creatoare în sfera „formalizat—neformalizat” (22,
p. 317):

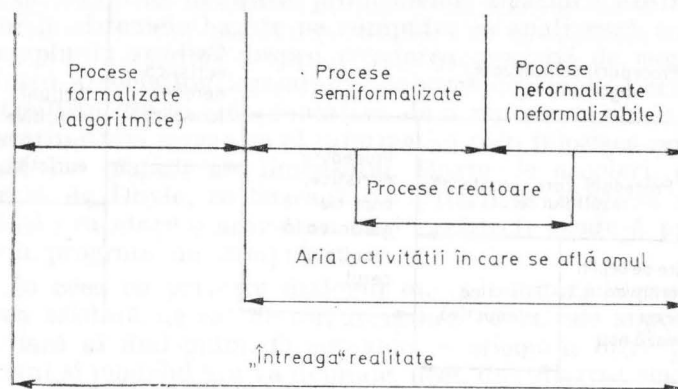


Fig. 13

Un exemplu de proceduri (integral) formalizate poate fi considerată activitatea calculatorului sau cea a omului — care calculează și rezolvă o problemă printr-un „algoritm absolut”.

Proceselor semiformalizate, cunoscute în prezent le aparține rezolvarea de probleme, în cursul căreia rolul esențial îl joacă interacțiunea om-mașină. Procesele creatoare intră atît în clasa procedurilor semiformalizate, cit și în clasa proceselor neformalizate (sau neformalizabile).

Prelucrarea neformalizată a informației nu este în mod obligatoriu creatoare, ea conține numai posibilitatea apariției noului din intersectarea entropică a cunoștințelor subiectului.

Transformarea acestei posibilități în realitate este determinată, din punct de vedere informațional, de modalitatea de combinare a informațiilor: „Indicele de creativitate e determinat nu numai de cantitatea de informație intrată în sistemul uman, și nu atît de ea, cit de valoarea productivă (inventivă), care se realizează la nivelul verigii centrale, prin conlucrarea sistemului de eureme, prin forța, amplitudinea și potențialul lor, prin travaliul mintal ridicat (23, p. 59).

Problematika euristicii în sistemele tehnice comportă un grad de maximă actualitate, cu profunde semnificații pentru filosofia cunoașterii. După cum am mai semnalat, există opinii în sensul fundamentării teoretice a inteligenței artificiale pe baza rezolvării de probleme, prin

intermediul metodei căutării euristice. Pentru N. Nielson, inteligența artificială trebuie să se ocupe de problematica rezolvării problemelor prin *metoda euristică orientată a probelor și greșelilor* în spațiul soluțiilor posibile sau, mai succint exprimat, al metodei căutării soluțiilor în spațiul stărilor (24).

Ca un prim nivel al unor concluzii, semnalăm ideea privind utilizarea calculatorului ca mijloc pentru *reprezentarea* cunoștințelor, ceea ce determină, în viziunea specialiștilor, retragerea rolului subiectului de a fi o persoană pasivă care transferă asupra tehnicii de calcul dificultatea soluțiilor, a deciziilor și a pregătirii lor intelectuale. Subiectului i se cere, dimpotrivă, o atitudine „profesională”, creatoare asupra obiectului cunoașterii și acțiunii (25).

În literatura de specialitate se subliniază, într-o perspectivă istorică, atenția deosebită acordată folosirii computerelor pentru dezvoltarea gândirii creative (26). Notînd momentul inițierii LOGO-ului ca limbaj pentru realizarea comportamentului creativ (27), cercetări de dată recentă (28, 29) propun folosirea „conținuturilor problemei-subiect” (subject matter content) ca bază pentru dezvoltarea „producțiilor creative”.

În viziunea analizelor specializate în abordarea conținutului problemei-subiect, se preia ideea categoriei conținutului ca o mulțime de elemente, relații și operații numite sistem; elementele sînt entități folosite de relații și operații (o relație este o legătură între două sau mai multe elemente); o operație este o generare a unui element din unul sau mai multe elemente. John D. Durnin prezintă, în articolul *Studies in Teaching for Creativity Through Computers*, o unitate elementară în limbajul de programare BASIC, care poate fi reprezentată după cum urmează:

Elemente	Relații	Operații
Numere	Vertical	Pereche de numere $\Rightarrow$ punct
Puncte	Orizontal	Triplete de numere $\Rightarrow$ linie orizontală
Linii		Triplete de numere $\Rightarrow$ linie verticală
Culori		Număr $\Rightarrow$ culoare

Sistemul reprezintă analiza structurală pentru acoperirea de conținut. Totuși, sistemul poate fi, de asemenea, utilizat pentru scopuri creative. Cercetarea lui John D. Durnin identifică 11 categorii-finalitate pentru folosirea unui sistem cu scopuri creative sau generative. Dintre acestea, 6 au fost utilizate constant ca sarcini în privința lecțiilor despre limbajul computerelor.

Într-o prezentare descriptivă, sesizăm cele 6 categorii: 1) *căutarea internă* (internal search) — sarcină care cere subiectului să vadă în cadrul unui sistem dacă există elemente, relații sau operații, care nu au fost luate în considerare sau să propună elemente, relații, operații pentru a fi adăugate la sistem; 2) *căutarea externă* (external search), sarcină de identificare a unor paralele sau generalizări ale unui anumit sistem; 3—4) *rezolvarea de probleme și generarea de probleme* — rezolvarea de probleme (problem solving), poate fi caracterizată ca o sarcină care cere operații privind operațiile (30). De exemplu, pentru a prezenta problema trasării a două linii perpendiculare, aceasta înseamnă a solicita compunerea a două operații date în sistem. Compunerea devine, așadar, un proces de grad superior, care operează asupra operațiilor unui sistem. Există, cel puțin, șapte asemenea proceduri fundamentale de rezolvare de probleme: compunerea, descompunerea, inversarea, generalizarea, conjuncția, restricția, selecția. Se notează faptul că accentul în rezolvarea de probleme ar trebui pus pe strategie mai mult decât pe soluție, deoarece, odată ce subiectul elaborează strategii, el ar trebui să fie capabil să genereze probleme bazate pe strategiile respective; 5) *generarea de enunțuri* — dacă cineva poate genera probleme spre a fi rezolvate, acesta poate, de asemenea, genera enunțuri despre un sistem care trebuie demonstrat sau verificat; 6) *aplicații* — în privința sistemului grafic al computerelor există numeroase aplicații posibile: de la construirea unor litere alfabetice până la inventarea de jocuri sau la folosirea lor pentru învățarea geometriei.

O altă orientare privind reprezentarea cunoașterii creatoare în sistemele automate s-a concretizat în tentativa utilizării inteligenței artificiale pentru confruntarea cu orice elemente dintr-o clasă amplă de probleme. Se prevede ca sistemele tehnice să dețină posibilitatea rezol-

vării generale de probleme și să fie capabile de perfecționare, considerându-se că este momentul reexaminării ideilor despre această rezolvare dintr-un punct de vedere diferit (31), mai ales din perspectiva atitudinii specialiștilor care consemnează o nouă trăsătură a realității: „calculatorul a trecut din faza în care rezolva probleme în aceea în care formulează probleme” (32, p. 79). Aceasta capătă contur prin „posibilitatea de a implementa programe euristice care, împreună cu grupul de axiome, să conducă sistemul de calcul la propunerea unor teoreme pe care el le bănuiește” (*ibidem*).

MODELAREA ACTIVITĂȚII COGNITIVE

1. Etapa reflexivă, autologică a modelării

Cercetările din domeniul epistemologiei informaționale, receptive la noua situație gnoseologică creată de procesualitatea inteligenței artificiale sînt solicitate să analizeze un fenomen teoretico-metodologic cu ample semnificații în sfera reflecției filosofice și a aplicabilității tehnice: *modelarea*.

Dualitatea cuplului categorial reprezentare—modelare în cunoaștere reliefează, în planul analizei istorice, prezența a două etape teoretico-metodologice, consecințe ale apariției inteligenței artificiale. În perioada pre-cibernetică, reprezentarea era o metodă, un moment al procesului dinamic de apropiere intelectuală și afectivă a lumii, în concordanță cu structurile cognitive și psihologice ale subiectului. Modelarea era, în aceeași perioadă, o metodă de cunoaștere în sfera științelor fundamentale și experimentale. În etapa instituită de apariția inteligenței artificiale însemnatele modificări introduse în sfera cercetării fundamentale au nuanțat, prin amplificări multiple, rolul și importanța celor două demersuri cognitive și metodologice. S-a produs astfel o diviziune semnificativă: într-o secvență, cele două metode se raportează la lumea omului, la existența în genere (dimensiunea „clasică”), iar într-o a doua secvență, lumea omului cu bogăția inerentă de sensuri și semnificații este transpusă în cadrele inteligenței artificiale. Are loc un proces de transformare a cunoașterii naturale în mecanisme automate și o reevaluare, o reconsiderare a procesualității inteligenței naturale din perspectiva sistemelor de inteligență artificială.

Dacă la un prim nivel se realizau reprezentarea lumii și modelarea ei în cadrul minții umane, în prezent dificultățile suplimentare au apărut ca derivate din încercarea de modelare a lumii externe în inteligența artificială.

În seria multitudinii de probleme create, aspectul filosofic general este acela al modelării inteligenței naturale, al disputelor de principiu privind necesitatea „absolută” de a imita inteligența naturală. Detalierea multiple ale acestei incitante probleme au înscris luări de atitudine partizane care au incriminat similitudinile propuse de unii autori între nivelul uman și cel tehnologic, accentuând diferențele esențiale ale celor două domenii, sau au manifestat tendințe mai flexibile de a înscrie computerul pe direcția unui partener, a unui amplificator al posibilităților rutiniere ale minții umane. Atitudini mai flexibile la nivelul comunității de interpretare susțin rolul pozitiv, forța interacțiunii om-computer care acționează, obținind rezultate semnificative în planul creației față de intervenția individuală a celor doi, considerați separat.

Formă a interacțiunii între obiectul și subiectul cunoașterii, mijlocită de un model, modelarea exprimă, în condițiile existenței inteligenței artificiale, multitudinea ipotezelor unei forme a procesului unitar al cunoașterii și acțiunii umane. Nivelul general filosofic constituie cadrul teoretic și metodologic în care vom analiza specificul modelării în cunoașterea contemporană, obiectivată în relații „clasice” și procese specifice ale inteligenței artificiale.

În planul raționalității teoretice modelarea—ca activitate de construire și investigare a modelelor, de substituire a studiului sistemului modelat prin studiul modelului—validează, în contextul intelectual contemporan, obiectivele sale: cunoașterea, decizia și comunicarea.

În literatura de referință se constată o anumită „ordine” progresivă în dezvoltarea instrumentelor științifice și metodologice pentru proiectarea sistemelor informaționale: cele mai avansate sînt metodele și tehnicile aplicabile cu prioritate la problemele de proiectare a unor sisteme informaționale, de natură sintactică (de exemplu, proiectarea sistemului comunicational); mai puțin elaborate sînt metodele și tehnicile legate de problemele de proiectare avînd natură semantică; cel mai puțin dezvoltate sînt metodele reclamate de problemele de natură pragmatică (1, p. 70).

Scopul preponderent cognitiv al modelării (evidență majoră a erei pre-cibernetice) este corelat, în prezentul cercetării, cu o deschidere metodologică esențială în această etapă a solicitărilor atitudinale: *exprimarea unui punct*

de vedere (2, p. 108). Prezentul, dar mai ales viitorul modelării propun conceptul de *model-atitudine* corelat cu acela al modelului construit în mod nemijlocit în vederea transmiterii de informații. Exemple de „model-atitudine” sînt cunoscute: „modelul generativ al funcționării creierului”, modelul Mallmann-Marcus privind problema trebuințelor umane (3, p. 86, 108). Modelarea ca temă de investigație în epistemologia informațională este prezentă în instanța unei opțiuni fundamentale constituită de relația dintre model și sistemul modelat.

În cadrul demersurilor analitice se evidențiază existența celor mai relevante obiecte ale cercetării sistemelor: sistemele vii și complexe tehnologice avansate. Stabilirea acestor priorități comune ca obiecte de studiu este complementară ideii, prezente în istoria cogniției moderne, privind *studierea intercorelată* a sistemelor naturale și artificiale (4, p. 332).

Acest principiu metodologic al *intercorelării cercetării* devine un meta-principiu pentru modelarea activității cognitive. Anterioritatea sa teoretică și metodologică, statutul de presuposiție filosofică se aplică în cercetarea relațiilor de complementaritate între analiza structurii și funcționării creierului uman și sistemului nervos și principiile computerelor și sistemelor computeriale. Cercetările de dată recentă propun ca principiu metodologic analiza autonomiei sistemelor, definită drept independență esențială a comportamentului sistemelor de mediu ambiant (4, p. 333).

Relevanța ideii autonomiei pentru sistemele computeriale derivă din importanța modalităților cognitive utilizate în procesele de *design* și evoluție a sistemelor de inteligență artificială. Noțiunea de „autonomie” este dezvoltată și îmbogățită prin rezolvarea de probleme de arhitectură a computerelor, respectiv prin elaborarea principiilor organizării lor structural-funcționale. Aplicarea principiului autonomiei în proiectarea sistemelor computeriale permite soluționarea unor sarcini noi. În istoria procesării autonome, paralele a informației au existat etapele procesării descentralizate și centralizate, depășite, ca performanță, de modurile distribuite ale procesării informației care asigură operarea paralelă și accelerată în soluționarea sarcinilor compuse.

Ca problemă filosofică, ideea modelului-atitudine se naște prin raportare la statutul modelului *cognitiv ca atare*,

de a fi imitativ, analogic sau simbolic. În procesele generale ale modelării, modelele aveau un rol cognitiv ca dimensiune necesară și suficientă, reprezentînd, ca obiectiv, *altceva* decît însăși sfera relațiilor profunde ale cunoașterii. În situația actuală, din punct de vedere metodologic, cercetarea se află în etapa unei modalități *reflexive auto-logice* a modelării cognitivului însuși. Acesta — din scop și mijloc al reușitei modelării — se identifică într-un mod absolut cu obiectivul primordial, este chemat „să se supună” propriilor sale legi și principii care devin, printr-un raport analitic, o trecere succesivă prin grade de esențializare și de identificare metodică.

Specificul cercetărilor contemporane poate fi apreciat ca o *meta-modelare*, o modelare a modelului, un salt calitativ al rolului modelului care își amplifică rolul demonstrativ pînă la traversarea granițelor exterioare, fizice „con-sacrate” dintre obiect și model. Limitarea inițială a ceea ce însemna „doar” model se relativizează, devine flexibilă, în două sensuri: 1) cunoașterea originalului nu mai este redusă la trăsăturile abstrase în model, transpuse într-o formă ideală în construirea unei corespondențe cu rol metodologic; 2) modelul ca atare se modifică, nu este numai o imitație, nu rămîne pasiv, ci este receptiv, se autostructurează, preluînd trăsături, procese, elemente calitative, de conținut ale originalului. Marea problemă filosofico-metodologică este ofensiva indirectă a inteligenței artificiale care, deși este numai un model „oficial” al inteligenței naturale, atinge cotele identificărilor parțiale, ale substituirilor încă incomplet justificate și acceptate.

Admițînd, la nivelul analizei conceptuale, necesitatea întreprinderii unor studii sistematice cu caracter interdisciplinar, ne însușim caracterizarea gândirii umane ca un proces fizico-informațional. Inteligența artificială, prin statutul său preponderent metodologic, este un nou fenomen cognitiv — ceea ce determină consecințe de o extremă importanță datorită apariției unui „domeniu cognitiv”, inedit ca rezultat al modelării inteligenței naturale. Situația modelului de a explica atît mecanisme ale creierului uman cît și de a extrage, de a păstra pentru sine trăsături imitative, în stare activă, dinamică ale gândirii, care îi pot conferi o anumită independență readuc, în planul discuțiilor analitice, interogații cu rol de întemeiere, adevărate etape constitutive ale unor zone fundamentale ale

tezaurului uman de cercetare și interpretare. Printre acestea se înscriu problemele modelării *sensului* în sistemele tehnice (5) sau, mai concret, perspectiva generației a 5-a de a realiza legături asociative, de a *evalua informația în sens uman*, demersuri de un nivel deosebit de angajare care exprimă „măreția” unei bariere adevărate, depline, a unei trăsături inalienabile din perspectivă umană și, prin aceasta, cu atât mai temerară ca tentativă de depășire. Modelarea sensului ar determina apariția acestuia (parțială, modificată) în sistemul inteligenței artificiale, ceea ce ar conduce la reevaluarea zonei specificității umane. A modela sensul nu înseamnă numai imitare simplă ci creația, punerea sa în stare de semnificare, de relevanță semantică. Dinamismul acestuia constă în forma sa activă, de raportare și autoraportare contextuală. Lipsit de neutralitate, de indiferență gnoseologică, sensul în cadrul proceselor cognitive primare sau modelate (derivate) identifică o formă activă de reflectare, de însușire dinamică a gradelor de esențialitate ale lumii. De aici putem să acceptăm forța modelului de a se detașa de postura sa metodologică esențială de raportare la mecanisme și fenomene cerebrale și de a se plasa într-un proces activ de *auto-raportare*, de *re-construire* atât a datelor inițiale cât și a propriilor sale determinații.

2. Probleme filosofice

2.1. Principiul rațiunii cibernetice

Din punct de vedere filosofic, problema modelării activității cognitive a creierului în structuri ale inteligenței artificiale a cunoscut demersuri concretizate într-un nivel de raportare directă, un nivel principal și o etapă teoretică de angajare reflexivă.

Construirea unei argumentații împotriva posibilității rațiunii artificiale a însemnat enumerarea unor elemente concrete, ce constau, de regulă, în indicarea unor funcții ale gândirii, pe care nu este capabilă să le îndeplinească construcția cibernetică. Acest gen de argumente poate fi ninfirmit parțial prin secvențialitatea descoperirilor apli-

cate în cibernetică. O altă variantă de depășire a acestor obiecții o constituie interpretarea care încearcă să relativizeze într-o relație mai flexibilă raportul dintre inteligența naturală și inteligența artificială. Se formulează, în această direcție, întrebarea dacă trebuie să existe o analogie, în sensul că sintem obligați să imităm inteligența naturală, având în vedere că aceasta este doar una din căile posibile (6, p. 297).

Unele variante de răspuns consideră că problema pe care o rezolvă calculatoarele „nu trebuie să fie, obligatoriu, cea tipică pentru ființele umane; structurile lor interne nu trebuie să fie analoge structurilor psihologice umane, iar principiile acțiunii lor nu își pun drept scop contribuția la crearea teoriei intelectului uman” (7, p. 67). Într-o exprimare mai categorică, se consideră că scopul nostru ar trebui să fie nu copierea inteligenței umane în viitoarea generație de computere ci, mai degrabă, acela al concentrării asupra puterii inteligenței mașinii care, pentru viitorul vizibil, va fi destul de diferită de puterea inteligenței umane (8, p. 152).

La nivel principal există formulată — în spațiul interpretativ — plauzibilitatea descoperirii în viitor a unui principiu privind imposibilitatea realizării funcțiilor gândirii de către sisteme diferite de creierul uman. Un atare principiu ar trebui demonstrat pe baza unor cercetări concrete, a obținerii unor rezultate edificatoare.

Dacă cercetarea va fi în măsură să valideze această presuposiție, la nivel general teoretic se va formula un principiu *sui-generis* al rațiunii suficiente ca o caracteristică esențialmente nouă a realității: stabilirea *principiului imposibilității rațiunii cibernetice*. Confirmarea unei ipoteze de acest gen este considerată a reprezenta o cucerire științifică nu mai puțin revoluționară decât însăși construirea unei asemenea rațiuni. Acest nou principiu al erei cibernetice ar sublinia viabilitatea și necesitatea singulare ale rațiunii (umane) suficiente. Eliminarea unui alt gen de rațiune din lumea omului ar fi întemeiată de știința viitorului pe baza raportării directe, a corelației univoce dintre un tip determinat de funcționare (gândirea) și un substrat strict determinat, unic (creierul uman) (6, p. 348). În sfera cercetării există atitudini care se identifică cu această ipoteză: se consideră procesele psihice

drept o particularitate specială, specifică și se stabilește prin aceasta o graniță a posibilităților modelării cibernetice a inteligenței.

Corelarea dinamică a funcției cu suportul material evită riscul tratării exclusive a gândirii ca un proces informațional. Rezerva necesită a fi formulată, deoarece apariția inteligenței artificiale a demonstrat posibilitatea existenței proceselor informaționale pe baze materiale diferite de cea biologică. În această situație, funcția nu apare din „interiorul” substratului sistemului sub influența mediului social, ci se atașează artificial, de către subiect, la o structură determinată. Informația din structurile tehnice este o *informație de atribuire*, ea nu apare generată de substratul material care o încorporează. Procesul său de geneză cunoaște o paternitate umană, anterioară, în faza autentică a nașterii sale ca atare. În urma detașării de baza materială biologică, informația verifică stadii ale unei combinări permanente a unor intersecții lipsite de suportul biologic creator de noutate în sens uman absolut.

Obiecțiile care sînt formulate în literatură, referitoare la raportul esențial dintre creier și gândire (informație) propun ipoteza posibilității (teoretice) a dezvoltării unor procese biologice și psihice pe altă bază materială — mai ales în condițiile intervenției globale a omului. Un atare punct de vedere reține corelația dintre informație și substratul biologic, structurarea informației pe baze biologice, atitudine corectă, validată de istoria cuplului gândire—informație, de permanența genezei spiritualului și informaționalului prin activitate cerebrală. Deschiderea teoretică avansată, lipsită de fundamentare *principială* în funcție de mentalitatea uman-cognitivă de înțelegere și reconstrucție a lumii devine total inadecvată în stadiul actual al cercetării experimentale.

Un alt gen de obiecții este formulat dintr-o perspectivă accentuat metodologică și anume, cea vizînd nivelul de cercetare a structurii biologice a informației. Se argumentează în această direcție, într-un cadru strict metodologic, derivarea cunoașterii structurii gândirii din studierea capacităților de funcționare: „din punct de vedere gnoseologic nu cunoașterea funcției decurge din cunoașterea structurii, ci, invers, cunoașterea structurii apare ca rezultat al studierii tot mai aprofundate a capacităților de funcționare” (6, p. 349).

O primă remarcă pe care o avansăm este aceea că principiul „gnoseologic” formulat nu este *de facto* fundamental, primordial; înaintea lui se află, pe trepte mai profunde de organizare a lumii vii, legea biologică care susține că *funcția creează organul*. Dimensiunea gnoseologică propusă este așadar derivată, expresie a manifestării unei corelații biologice, în măsura în care gândirea are un fundament material viu. Ideea generală devine expresivă ca principiu al cercetării lumii vii, al interpretării semnificațiilor și al expresivității manifestărilor dinamismului lumii organice în ansamblul său.

Diferența de esență dintre funcționarea principiului pentru lumea biologică și pentru cea socială a gândirii constă în intervenția, la un alt nivel de esențialitate, a factorului conștient și a celui social. De aceea, nici nu putem transpune infinitatea de relații dintre gândire și creier într-o implicație strictă (în sens logic sau numai biologic). Cunoașterea creierului, a structurii gândirii constituie rezultatul analizelor *forme ideale a conștiinței* care are dimensiuni materiale, obiective de socializare (limbajul, comunicarea, munca), dar rămîne un univers spiritual. „Funcția creează organul” este numai o lege a lumii vii, conștiința (funcția) creează și re-creează lumea materială și spirituală în forme valorice, într-o infinitate de semnificații.

Raportul dintre gândirea imaterială și corpul material determină specificul naturii subiectivității umane, refuzînd însă o viziune mecanică, reduționistă, subliniind intenționalitatea, caracterul subiectiv al reflectării umane. Natura subiectivității nu poate deveni prilej al dezumanizării în cadrul unor atitudini optimist-tehnologice.

Paralela dintre legea conștiinței, a gândirii umane și legea biologică demonstrează doar o interrelație a unității de funcționare, a armoniei universale, materiale în cadrul diferențelor calitative. Considerăm, în acest sens, formularea relației „gnoseologice” dintre funcție și structură în situația gândirii, avînd un caracter restrictiv, ceea ce poate să conducă la false interpretări. Aceste „alunecări” de la semnificația consecvent științifică pot înscrie argumente pentru „detașarea” relativ facilă a *funcției* de *structură* și pot propune aparenta paralelă „firească” între rezultatele gândirii umane și cele ale inteligenței artificiale, considerîndu-le asemănătoare sau chiar identice (!), prin ignorarea diferenței în planul genezei lor.

Subînțelegerea identității poate proveni deci din lipsa unei imagini globale, analitice asupra funcționării creierului într-o primă ipostază a interpretării. O a doua ipostază conține „marea absență” a raționamentului pe care îl incriminăm : dacă cunoașterea structurii decurge direct din analiza manifestărilor proceselor desfășurate, în ce măsură suportul mecanic devine reprezentativ, specific pentru un atât de complex dinamism pe care îl deține informația ? În această situație a lumii fizice, legea biologică nu validează rolul său demonstrativ. Implementarea informației pe suport material ne-biologic conduce la o autoeliminare din spațiul analizelor care inițial creau aparența argumentării.

„Punctul de vedere gnoseologic” susținut ca veritabilă forță explicativă necesită, în consecință, amendamente care să-i ofere flexibilitate și suplețe. În viziunea noastră, o serie de afirmații aflate în consens cu înțelegerea unilaterală a rolului structurii biologice atât în procesul propriei sale umanizări și socializări (prin funcția desfășurată) cit și în acela al lumii exterioare necesită o reevaluare teoretică și metodologică. Astfel, există în cadrul punctelor de vedere formulări de genul : „comportarea, adică mișcarea, în esență, este sub raport gnoseologic, primordială în raport cu „substratul” sau „cunoașterea substratului nu conține nimic altceva, în afară de studierea, ce se extinde continuu, a modalităților de manifestare (comportare) a obiectelor” (ibidem). Ambele teze includ presupunerea admiterii anterioare a rolului specific al organizării superioare pe care o conține creierul : sînt afirmații din interiorul mentalității teoretice umane, „interpretări” care afirmă în subtext relația dinamică la nivelul transpunerii unei complexități structurate nu doar biologic, ci prin interacțiunea complexă, practico-teoretică, dintre subiect și obiect (9, p. 18), în conformitate cu coordonate ale experienței sociale a ființei generice.

Înțelegerea consecvent științifică își însușește dinamica raportului dintre gîndire și fundamentul său neurofiziologic, fără a stabili alte priorități, dificil de explicat în această relație, cu excepția primatului existenței obiectului cunoașterii. În măsura în care receptarea lumii se desfășoară nu într-o instanță complet biologică, ci numai de *natură* biologică, dar modelată social, cunoașterea în

permanență a substratului poate determina nu doar înțelegerea modului de comportare a obiectului, dar și a propriei sale funcționalități.

2.2. Relația lege-model

Un alt aspect filosofic al problemei modelării îl reprezintă raportarea „metodologică” a rolului legii științifice la acela al modelului. Se consideră că legea propune o descriere exactă a fenomenelor, este caracterizată de valoarea de adevăr și refuză evaluări de genul : legi bune, adecvate etc. Modelul, în schimb, nu este similar legii, deși trebuie să respecte principiul corespondenței obiective a modelului cu originalul, ceea ce impune limite asupra creativității modelatorului ; el poate fi bun sau rău, adecvat sau nu, se rezumă la reflectarea unor componente separate ale originalului, astfel că, pentru aceeași secțiune a unui sistem, pot fi construite simultan mai multe modele.

Procesul modelat se finalizează într-un sistem de modele, fiecare reflectînd o fațetă disciplinară a sistemului modelat. Împreună, acestea furnizează reprezentarea sa multidisciplinară.

Un rol semnificativ în activitatea de cercetare îl dețin acele tipuri de modele care realizează, dintr-un punct de vedere, o deschidere conceptuală și metodologică. Cercetări recente disting între : 1) *modelul teoriei* bazat pe anumite concepte care conturează inferența obiectului din teorie (ipoteza științifică este forma tipică) ; 2) *modelul semi-teoriei sau semi-experienței*, care îmbină matematica și experiența sau teoria și experiența ; 3) *modelul științific* — un intermediar deosebit între subiect și obiect. Pe de o parte, el este o metodă de cercetare folosită de subiect ; pe de altă parte, este un analog sau un substituent al obiectului care trebuie studiat direct cu ajutorul aparatului științific (10, p. 374).

Cercetarea contemporană a introdus, paralel cu utilizarea legilor științifice, un nou instrument intelectual — modelarea matematică și un alt tip de experiment, experimentul cibernetic. După cum se cunoaște, în orizontul teoretico-metodologic al legilor și modelelor sînt posibile

în principal trei demersuri: 1) formularea unei construcții a cărei recunoaștere este, în esență, un act de adevăr; 2) sistematizarea pornind de la clarificarea esenței interne, construirea unui tablou exact al domeniului studiat după care se construiește modelul său; modelul, în acest caz, este util pentru precizări, pentru activitate practică, dar el nu joacă un rol fundamental; 3) demersul cibernetice care utilizează amplu modelarea matematică.

Punctul nodal metodologic se naște din intersecția valorică a celor trei posibile demersuri care nu sînt echivalente în posibilitățile pe care le oferă pentru crearea inteligenței artificiale. Se consideră, de aceea, ca nefiind reprezentative demersurile „clasice” și „sistematice” pentru întemeierea „rațiunii artificiale” (cunoașterea anterioară a rațiunii naturale și modelarea ei ulterioară). Cibernetica propune un traseu invers: construirea unor modele care redau laturi separate ale gândirii în reproducerea anumitor fenomene ale neurodinamicii și psihologiei; iau ființă sisteme a căror manifestare se apropie *gradual*, prin unii parametri, de imaginea funcționării creierului uman.

Aplicarea reușită a metodei ciberneticii depinde de posibilitățile de construire a modelului; deoarece în realizarea acestuia trebuie neglijăți o serie de factori (secundari) pentru a demonstra evidența altor factori, relații și procese, studierea modelului permite abordarea *esenței* problemei, descoperirea *legii* care deține un rol demonstrativ. Faptul că cunoașterea prin modele reflectă esența obiectului într-un anumit grad se constituie într-o afirmație viabilă pentru sfera obiectelor modelate în general, dar nu și pentru procesele cerebrale.

Relativitatea cunoașterii pe care o comunică modelul cibernetice are un grad superior de corespondență în sfera obiectelor necerebrale. Pentru nivelul creierului uman, modelul nu transmite o cunoaștere aproximativă în sensul de reprezentare posibilă în sfera ne-mentală, ne-biologică, ci de intuiție, de metaforă, de sublimare funcțională a specificului fenomenelor vii în scheme materiale. Poate de aceea, din anumite puncte de vedere, este de preferat termenul de „*metaforă computerială*” pentru modelarea activității cerebrale.

Saltul care necesită o profundă reflectare, înțelegere, interpretare este acela al acordării rolului „de a fi raționale” sistemelor tehnice care prelucrează informația și

obțin rezultate similare celor umane. Din asemănarea consecințelor pot fi deduse elemente esențiale comune pentru procesele interne care conduc la aceste rezultate? Desfășurarea argumentării admite două categorii de distincții: un prim nivel — distincția dintre modelarea informațională (cibernetică) și neinformațională și al doilea nivel — modelarea proceselor de natură informațională și a celor neinformaționale.

O variantă de răspuns la tema analizată negativ derivă din ideea admiterii „în principiu” a posibilității modelării informaționale a gândirii. Nota sceptică decurge din compararea modelului informațional cu gândirea ca atare și conchiderea păstrării ferme a diferențelor esențiale dintre aceste două momente ale modelării. Prin analogie se admite că modelul informațional rămîne numai un „model” care nu gîndește, așa cum... modelul informațional al avionului nu zboară!

La polul opus se propune o atitudine optimistă, care se întemeiază pe deosebirea dintre procesele informaționale și cele neinformaționale supuse modelării pe criteriul deplinătății funcționale din punct de vedere informațional. Modelarea informațională a gândirii (proces informațional) este *deplină din punct de vedere funcțional*, în sensul că oferă aceleași rezultate ca gândirea însăși. În această situație se admite (6, p. 358), cu relativă ușurință în opinia noastră, că deosebirea dintre reproducerea reală și cea în plan informațional își pierde sensul.

Seria de obiecții, pe care le avem în continuare în vedere se referă la următoarele aspecte: 1) modelarea gândirii este numai parțială, secvențială, în principal a aspectelor calculatorii cu deschidere spre zona inferențialului; 2) imitarea funcțională (parțială) a gândirii readuce în forul analizelor principiul, analizat anterior, al cunoașterii structurii ca o consecință a cunoașterii funcției față de care am exprimat rezerve de acceptare în cadrul analizelor de ordin gnoseologic, evidențiind contradicțiile sale interne și, de aici, inadecvarea sa teoretică și metodologică; 3) la modul general, nici un model nu are o funcționare deplină, identică în rezultate și proceduri; procesele biologice, care au ca rezultat gândirea, se diferențiază esențial de seria de acte mecanice de la nivelul inteligenței artificiale; 4) rezultatele actelor mecanice sînt aparent aceleași, numai în expresia lor formală (logică), dar nu ca *finalizare* a unor procese identice de aceeași natură. De fapt, ele

verifică un principiu al *corespondenței*, pot fi asimilate rezultatelor obținute de gândire, le pot înlocui nu în manieră absolută, ci relativă (pentru a evita rutina sau pentru confort intelectual); 5) un alt argument reclamă extinderea nepermisă a esenței gândirii ca proces fizico-informațional, a posibilității sale de modelare informațională, deci a concentrării, a intensității prezenței factorului informațional. Prin modelare, prin introducerea nivelului informațional uman inițial într-un alt nivel simulat, pe un suport ne-biologic se produce ruptura esențială cu baza biologică. De aceea, în inteligența artificială nu ne aflăm în fața unei informații prin „geneză”, ci a unei informații „de atribuire”. În seria consecințelor cu rol de diminuare a specificului informațional se află transpunerea informației în sens uman (prin geneză și semnificație) pe suporturi mecanice, ceea ce estompează unele trăsături ale notei informaționale umane.

Baza de înscriere fiind esențial diferită, nu ne găsim de fapt într-un context informațional autentic, ci într-unul simulat. Această situație specifică am analizat-o sub denumirea de *principiul dublei idealizări a informației* (11, p. 27—31). Admiteam, în cadrul proceselor de simulare pe care se bazează calculatorul, două niveluri ce întemeiază dubla idealizare: 1) nivelul de atribuire a informației sistemului calculatorului; 2) nivelul de interpretare a informației produse de calculator (11, p. 28). Ambele stadii ale idealizării reprezintă *modele* ale informației, sint informație interpretată, *imagini* despre informația umană. Calculatorul nu obține o idealizare, o modelare a realității, informația pe care o deține are ca scop utilitatea ei procedurală: „informația din calculator nu este raportată la realitatea obiectivă și subiectivă, ci la informația primară existentă la nivelul cunoașterii în momentul întocmirii programului” (11, p. 29). Informația este introdusă într-un proces *discontinuu*, satisface cu *necesitate* corelațiile din program la nivel operațional, iar la nivel teoretico-metodologic se află într-o stare de consecință directă a *principiului așteptării de legitimitate*. Ea devine o consecință a acestui imperativ (în sensul lui J. Habermas) (12), răspunzând presupunerii tacite de a se comporta întocmai ca informațiile naturale, deși este un rezultat al idealizării.

Propuneam, în lucrarea *Paradigmele comunicării*, interpretarea informației „produse” de calculator ca *informație de relație, de referință*, rezultat al unui principiu metodologic.

Cel de-al șaselea aspect constă în faptul că procesele informaționale au o forță *integratoare*; de aici aparenta situație a identității rezultatelor; ele se află într-un raport autologic cu *principiul metodologic al verificabilității informaționale* a modelului. Această din urmă indicație metodologică susține că dezvoltarea modelelor este însoțită de metode tot mai sofisticate ale formalizării lor și de teste de adecvare; astfel, informația modelului își pierde proprietatea sa esențială — abilitatea de a servi ca un instrument al prognozei relative și controlului în situația unui sistem complex în circumstanțe date.

3. Paradoxurile modelării

Modelarea computerială verifică, la modul specific, paradoxurile fundamentale (implicite la nivelul cunoașterii prin modele) devenite acum explicite și amplificate de prezența informației: 1) *paradoxul infinității* — comportamentul unui sistem multivariabil heterodisciplinar depinde în general de un număr infinit de factori care nu pot fi clasificați în mod direct. În același timp, fiecare model particular comportă un număr finit de factori, considerați ca esențiali de către modelator. Acest paradox în modelarea sistemelor poate deveni mai puțin evident datorită dinamismului modelării computeriale în care o tranziție de la un model mai puțin informativ la unul mai informativ e realizată mai ușor în cursul experimentelor de modelare (13); 2) *paradoxul reducerii relative a unui sistem la altul*. Se consideră că reducerea absolută a mecanismului servește ca o *antiteză metodologică* (13, p. 53) pentru o abordare sistemică; totuși, reductibilitatea relativă (precum traductibilitatea limbajelor despre diferite sfere ale realității) se realizează în analiza sistemică. Această relativitate formează, în viziunea cercetărilor în domeniu, un paradox. Așadar, modelarea sistemică nu poate fi admisă doar ca o cunoaștere funcțională formală. Paradoxul care apare se formulează în cadrul relației

dintre *funcțional și substanțial*; el pare a fi soluționat prin considerarea relației genetice dintre analiza sistemică și abordarea fizicistă și, în ultimă instanță, printr-o anumită generalizare a abordării fiziciste; 3) *paradoxul comunității unice* — modelele sistemice formulate special pentru o problemă dată sînt unice, dar realizarea lor prin intermediul computerelor indică o acțiune corelată a regularităților generale heterogene.

Din experiența curentă se cunoaște că un model sistemic are drept bază tehnică un tip permanent ameliorat de computer. Procesul acestui mod de cunoaștere se caracterizează prin *trăsături epistemologice* specifice, de genul unei implicări mai organice a subiectului atît la nivelul obiectului cît și la cel al modelului. Drept rezultat modelarea sistemică este strîns corelată cu auto-cunoașterea omului.

Dinamica specifică a modelării, cu un grad sporit al sistemicității, e dovedită prin *sistemul integrat de modele și „modelarea secundară”* — construirea unui model pentru a realiza deplin scopul principal al modelării sistemice, respectiv dobîndirea unui control optimal asupra oricărui sistem complex.

Modelarea sistemică este practic posibilă datorită integrării științelor ce se manifestă în prezent. În cursul dezvoltării pe mai departe a unor domenii integrative precum sinergetica și informatica, un model sistemic poate fi esențialmente transformat, cînd factorii informaționali dobîndesc o mai mare semnificație; 4) *paradoxul dublei idealizări a informației* se referă, după cum am mai arătat, la un proces operațional la care este supusă informația în fazele de simulare pe calculator. Mecanismul care validează aceste transformări se compune din două faze: a) *nivelul de atribuire a informației sistemului calculatorului*; b) *nivelul de interpretare a informației produse de calculator*.

O primă dificultate metodologică pe care o sesizăm este aceea a faptului că, deși rezultat al unui *proces de parțialitate* pe care îl introduce idealizarea, informația atribuită programului nu suprimă idealizarea al cărei rezultat este. În știință, obiectele ideale sînt supuse fenomenului suspendării idealizării pentru a se putea integra în procese de gîndire. Așa cum informația nu se pierde prin multiplicare (paradoxul lui Brillouin), *ea nu se pierde nici prin fragmentare*, tot informație rămîne, verificînd

un nou paradox. Rămîne totuși o informație de atribuire, care are forța participării la operațiile pentru care a fost programată. Dovezi în acest sens sînt identificate în situațiile în care apar neconcordanțe, dereglări în sistem, iar informația nu are forța intervenției, impunîndu-se revizuirea programului. De asemenea, interfața de rezervă (în sens tehnic, operațional) verifică această ipoteză, permițînd intervenția umană în secvențele dorite (care nu erau prevăzute în program), întărind astfel ideea că informația a fost un simbol dar de ordinul al doilea, un simbol pentru mașină ca simbol al realității.

Informația — obiect ideal, după ce a demonstrat vocația *formală* a participării sale la procesele din calculator, va deveni obiectul unui al doilea moment de idealizare. După cum am constatat, informația apare în calculator ca un obiect, ca materie primă pentru obținerea altei informații; ea nu se aseamănă nici cu informația programată, nici cu cea umană existentă în afara spațiului calculatorului. Este rezultatul unui proces automat, la cerere (a calculatorului sau a subiectului), nu are sens pentru calculator, ci numai pentru subiectul uman. Această fază a idealizării oferă subiectului rolul de beneficiar, de posesor, dar nu și de creator al informației (ci numai al programelor care o utilizează). Informația, în schimb, dovedește posibilitățile sale de a se combina, de a se restructura, de a fi stocată la modul mecanic.

Paradoxul dublei idealizări constă, la nivelul modelului de interpretare a informației (nivelul receptorului), în *absența suprimării idealizării*. Datele obținute de calculator se interpretează de către subiect „ca și cum” ar fi fost obținute de o minte umană și ar fi rezultatul unor activități cognitive umane. Se formulează concluzii asupra unor lumi distincte ca nivel de reflecție: din simbioza datelor inițiale prin proceduri mecanice se obțin datele finale care nu sînt asimilate formei umane de înțelegere, ci sînt păstrate în planul modelului ideal. Rezultatele de la nivelul modelului ideal sînt atribuite ca atare realității printr-o suprimare aparentă a idealizării.

Din punct de vedere teoretic, în raționamentul pe care l-am întemeiat, se nasc o serie de dificultăți și, implicit, de cerințe. Prima este necesitatea unui plan metodologic, a unui proces de clarificare a distincțiilor și semnificațiilor la nivelul căruia să se realizeze suprimarea idealizării în vederea revenirii metodologice în planul realității.

Actul acesta necesită intervenția subiectului uman cu rol de mediere între planul informației rezultate prin calculator și informația care are ca act de naștere o presuposiție tacită (integrarea rezultatelor calculatorului „ca și cum” ar fi naturale).

Am propus prezentarea sintetică a situației în următoarea schemă (11, 14):

Nivelul realității	Nivelul calculatorului	Nivelul receptorului
Informația ca semnificație și sens	Model de atribuire: informația ca semnificație	Model de interpretare: informația ca semnificație și sens

Saltul care se realizează de la informația ca semnificație din cadrul modelului de atribuire la informația care posedă sens și semnificație (altfel nu ar putea fi receptată de subiect), de la „date” combinate la înțelesuri umane îl realizează subiectul. În înlănțuirea fazelor amintite, lipsește conștiința dublei simulări, a sintezei dublei idealizări, deoarece nu se poate identifica un subiect *unic* sau un subiect integral, în sensul că pe traseul calculatorului nu se sesizează ca atare (și nici nu se suprimă) idealizarea. Situația creată este aceea a excluderii unei ipostaze a idealizării din sfera de atitudine conștientă și, prin aceasta, se naște o secvențializare a atitudinii conștiente de ansamblu în fața amplitudinii fenomenului desfășurat.

Existență atât la nivelul alcătuirii programului, dar și la acela al interpretării lui, procesualitatea pe care am descris-o conține o *suspendare* a raportării, a corelării informației cu datele inițiale. Răspunzător de suspendare devine calculatorul care nu interpretează complet datele finale; ele sînt raportate numai la informația ideală introdusă. Subiectul uman, posesor al conștiinței metodologice, rezolvă suspendarea prin *reinterpretarea* datelor obținute la nivelul său de subiectivitate și trăsături umane. El, prin procese de mediere informațională, are forța sintezei și a „interjocului” continuu—discontinuu și din momente fragmentare, discontinui creează un proces continuu de asimilare informațională.

Apare o „iluminare” la nivelul receptării umane, un salt în lumea creatoare de sens, de sens uman pentru informația care a cunoscut suspendarea metodologică a acestuia. Într-o viziune sistemică, interpretăm această

trăsătură inalienabilă a subiectului de a formula, propune și identifica sensuri ca un activism integrator în coordonate umane, o „reducere” prin re-construire a lumii exterioare la valorile și criteriile sistemului său. Este o formă de consecvență, în neabandonarea, în nici un moment, a datelor esențiale care i-au conferit unicitatea în Univers.

4. Trăsături specifice ale modelării

Problemele modelării proceselor cognitive conțin, în structurarea lor științifică și metodologică, intense semnificații a căror clarificare deschide un larg spațiu de analiză și interpretare.

Modelarea reprezentării fenomenelor gnoseologice și elaborarea unor noi sisteme explicative plasează, în centrul cercetărilor, structurile cunoașterii, problemele reprezentării lor la un înalt grad de abstractizare, ale reflectării acestora, corelate cu „replica” funcționării modelelor lumii în sistemele inteligente. Este necesar ca toate aceste demersuri să se raporteze activ la paradoxul dintre funcțional și substanțial în modelarea gândirii.

O dimensiune metodologică de perspectivă o constituie tentativa de depășire a dualității fundamentale existente între două domenii, exprimată prin *relația dintre continuu și discontinuu*. Progresele în știința cognitivului depind, în convingerea specialiștilor, de posibilitatea modelării fenomenelor mentale, precum *cunoașterea și convingerea*. Ca elemente programatice sînt numite în cadrul opțiunilor metodologice unele teme de prioritate imediată sau cele care admit o anumită relativizare a interesului acordat. Dificultățile unor atari decizii, ale limitării modelării constau în responsabilitatea asumată în fața propunerii pentru „conul de umbră” al unor trăsături fundamentale ale atitudinilor mentale. Reprezentarea discontinuă propozițională și logică a unei atitudini propoziționale constituie doar un aspect limitat, deși important al acesteia. Afirmatia are în vedere faptul că atitudinile mentale ale unei persoane sînt intercorelate și se bazează pe un fond de capacități pre-intenționale, subconștiente, biologice (15).

4.1. Interjocul

O nouă atitudine metodologică propune depășirea limitării modelării prin tentativa de a modela *interjocul* dintre procesele discrete și cele continue. Admițând ideea dependenței puterilor cognitive umane de *interjocul* dintre reprezentările conștiente, simbolice și procesele subconștiente, continui, se conchide asupra dezideratului unei modelări matematice care, în încercarea sa de transpunere fidelă a fenomenelor mentale, ar avea capacitatea să reflecte această situație. Experiența de cercetare consemnează existența unor modele matematice ale proceselor simbolice, discontinui, precum și modelele fenomenelor dinamice, continui. Se constată, însă, absența modelelor care oglindesc *interjocul*, interrelația dintre cele două tipuri de procese.

În dezvoltarea istoriei comune a celor două niveluri ale inteligenței se resimte necesitatea dezvoltării unor modele adecvate, caracterizate de un asemenea gen de flexibilitate reprezentativă de sinteză. Cercetările matematice se referă la problema adecvării conceptelor matematice privind procesele automate, algoritmice. Se citează (16) concepția potrivit căreia un gen de mașini continui sau diferențiabile ar fi o generalizare adecvată pentru studierea eficienței algoritmilor analizei. Asemenea considerații pur matematice evidențiază, în cadrul unei atitudini generale, nevoia autentică de modele teoretice. Unele încercări de a modela *interjocul* dintre procesele discrete și cele continue consemnează printre reușite:

- 1) modelul lui E. C. Zeeman privind impulsul nervos;
- 2) modelele topologice algebrice ale lui W. C. Hoffman referitoare la sistemele perceptive și cognitive (17, p. 405).

Interrelația „continuu—discontinuu” ca „raport de înfruntare” în modelarea cibernetică se află într-o viziune integratoare, într-o relație de consecință particulară față de aceeași problemă majoră, permanentă a gândirii filosofice. După cum se sublinia în lucrarea *Noua alianță*, în cercetarea raportului dintre știință și filosofie, „ceea ce ne-a reținut mai mult au fost continuitățile, nu continuitățile « evidente », ci acelea mai ascunse, întrebări pe care unii oameni de știință și le-au pus neîncetat” (18, p. 408).

Interjocul „continuu—discontinuu” validează exact zona acestor continuități „ascunse”, tensionate, purtătoare de răspunderi structurale și funcționale și posesoare, deci implicit, ale unor elemente cu rol explicativ în profunzimea proceselor desfășurate.

Relația „continuu—discontinuu”, interpretată pe direcția generalizărilor semnificative, este admisă alături de alte cupluri categoriale: „inteligența naturală—inteligența artificială”; „cunoașterea naturală—cunoașterea artificială” ca definitorie pentru noul obiect al teoriei cunoașterii (1., p. 128). Valoarea dualității este astfel integrată într-un raport fundamental, cu rol de întemeiere, de veritabilă universalitate teoretică și metodologică prin stabilirea unor „granițe” sub forma activă a explicării, a elucidării mecanismelor cunoașterii. Consemnăm, prin aceasta, nivelurile de resemnificare contemporană a cuplului continuu—discontinuu, la o intersecție metodologică: diviziunea dintre inteligența naturală și cea artificială.

Conjunția categoriilor analizate în structurarea explicațiilor lumii, armonizarea lor contradictorie au deținut forța explicativă până la apariția intelectului artificial care a accentuat nota disjunctivă a relației. Raportul continuu—discontinuu a dobândit reflexe disjunctive evidente, dezvoltându-și valențele făuritoare de noi orizonturi ale investigației interdisciplinare metateoretice. Aparenta disjuncție exclusivă (gândirea își manifestă specificitatea prin procese esențial continui, iar inteligența artificială răspunde normativității discontinuității) a fost depășită metodologic. Se caută noi sensuri și valori explicative, o nouă lume a certitudinilor deasupra rigurozității și relativei independențe a celor două domenii, în intersecția lor relevantă. „Continuu—discontinuu” deține astfel rolul programatic al reîntemeierilor: teoria cunoașterii (în sens clasic), inteligența artificială, universul fizic se impun ca domenii care îi sesizează dinamismul performant, implicațiile tip „laser”. De aceea, cu atât mai incitantă devine tentativa modelării acestei interrelații. Dacă demersul este dificil (sub aspect teoretic și metodologic), de o majoră importanță devin identificarea, instituirea relației ca o temă de reflecție, de reformulări în forul aparatului conceptual și al principiilor metodologice.

4.2. Replici tehnice ale interjocului

Din punctul de vedere al sistemelor tehnologice reținem ca fundamentale două trăsături care validează aspecte diametral opuse. La nivelul realizabilității tehnice se consideră că, până în prezent, nu există o posibilitate de modelare *universală*, ci numai tipuri de modelare adaptate la clase de obiecte care trebuie realizate (20, p. 139). Această constatare a parțialității în act a modelării, — drept o formă descriptivă a dinamicii desfășurate — se corelează justificat, cu aspectele modelării care vizează problemele sistemice deținute de procesele integrării sistemelor de producție pe calculator (21, p. 147). *Viziunea sistemică* este decisă de necesitatea racordării unui număr mare de aparate într-o rețea de conexiune extrem de densă. Problemele sistemice sînt determinate în mod esențial de metodele care permit asigurarea liberă a circulației datelor. Cu atît mai accentuat se manifestă relația între viziunea sistemică și măsura în care modelarea se aplică anumitor clase de obiecte, deoarece opțiunea, decizia, prioritățile pentru stabilirea acestora se înscriu organic într-o imagine sistemică de ansamblu.

O tentativă de depășire a limitărilor provenite din fenomenele prezentate anterior aparține Organizației Internaționale de Normalizare (I.S.O.), care a definit un model de informatică distribuită numit „*Modelul de interconexiune a sistemelor deschise*” (21, p. 148).

Experiența teoretică și aplicațiile practice consemnează această orientare asupra *interconexiunii*. Sistemele cu multiprocesori sînt alcătuite din computere care utilizează două sau mai multe unități de procesare a datelor, ce pot funcționa suficient în mod independent, paralel sau simultan, în condițiile unui control integrat. Cheia clasificării sistemelor cu multiprocesori și, în consecință, a determinării elementelor arhitecturii acestora o constituie sistemul interconexiunilor dintre procesori, memorie și echipamentul periferic, precum și o serie de factori importanți ca topologia și funcționarea părții centrale a sistemului (4, p. 338).

O trăsătură metodologică pe care o sesizăm în spațiul de cercetare este aceea a identificării zonelor de dinamism, de treceri succesive dintr-un nivel de organizare în altul, de salt dintr-un grad de esențialitate la alt grad de esen-

țialitate, sub forma *interjocului*, a *interrelației*, a *interconexiunii*. Elemente programatice sau încercări de realizare practică în definirea stărilor de interferență create corespund în plan teoretic unei noi orientări interdisciplinare și metodologice: problematica *interfeței*. Din multitudinea de aspecte cuprinse în zona „demonstrativă” a interfeței am identificat în literatura de referință: a) problema *interactivității* care implică o comunicare permanentă în ambele sensuri în interfața limbajelor de programare (22, p. 33); b) comunicarea intelectuală tratată ca *interacțiune* (în cel mai simplu caz, între două tezaure care se modifică în cursul comunicării în interfața comunicării prin tezaur) (6, p. 90); c) *interacțiunea dialogată*, nu pasivă între subiect și mijloacele sale de expresie (22, p. 33); d) comunicarea înțeleasă ca „*joc informațional între doi parteneri*”; e) sistemele om-mașină care pot da rezultate creative mai semnificative decît calculatorul sau omul, luați separat — în situația interfeței creatoare; f) definirea conceptului de informație științifică prin intermediul *interschimbului* de comunicații de tip distinct în sistemul activității științifice și practice (23, p. 80); g) sistemele naturale și artificiale considerate într-o relație *intercorelată* (4, p. 332).

În planul analizei metodologice, modelarea interfeței conține un „program” intrinsec al corelațiilor necesare în cadrul terminologiei folosite în demersurile de modelare a gândirii, limbajului și comunicării umane. Se resimte necesitatea unei viziuni unitare referitoare la activitatea de modelare și înțelegere a esenței problemelor deja rezolvate, a unei concepții integratoare asupra proceselor și a rezultatelor obținute.

Sistemul de comunicare dintre subiect și inteligența artificială se realizează printr-un *software* lingvistic în limbaj natural, care reprezintă modelarea aspectelor esențiale ale proceselor de gândire umană (24, p. 547).

5. Metode de modelare

Abilitățile umane de modelare dețin un rol primordial în atitudinea teoretico-metodologică a subiectului cercetător. Universul atît de bogat al relației dintre subiect și

inteligența artificială se caracterizează prin demersuri specifice ale proceselor de modelare.

Formularea unor considerații de ordin general metodologic, clarificarea unor consecințe gnoseologice în domeniul modelării cibernetice a proceselor intelectuale și construirea mașinilor care realizează procesarea informației sint elemente ale unui program de cercetare cu deschideri evidente spre problematica inteligenței artificiale.

5.1. Modelarea proceselor cognitive

Un rol deosebit de important în cadrul aspectelor fundamentale, teoretice îl dețin problemele *modelării proceselor cognitive*. Prin modelul reprezentării fenomenelor gnoseologice și elaborarea sistemelor informaționale „intelectuale” se reușește tot mai mult luarea în considerare a legăturilor logice ale gândirii, a particularităților comunicării intelectuale. Sistemele de comunicare „om-computer” sint considerate o problemă majoră în sistemul inteligenței artificiale.

Consecința cu valoare metodologică derivată din această stare problematică este statutul *software*-ului lingvistic al comunicării în limbaj natural : acesta se identifică cu modelarea aspectelor esențiale ale proceselor de gândire ale subiectului. Rezultatele cercetărilor recente subliniază necesitatea unor corelări mai evidente atit în terminologia folosită în lucrările despre modelarea comunicării umane, limbajului și gândirii, cit și în înțelegerea esenței problemelor practic rezolvate (24, p. 550).

Atributele generale ale gândirii umane, limbajului natural și comunicării personale ca, de pildă, universalitatea, natura contradictorie internă și bogăția conținutului nu pot fi reprezentate în întregime și fără restricții în modele și programe teoretice, a căror operare este exclusiv bazată pe reguli. Aspectele de ordin extern, restrictiv, formal și impersonal ale comunicării, limbajului și gândirii au devenit, ele însele, *obiect al modelării*. Specialiștii admit că acest factor constituie diferența dintre lingvistica orientată spre metodele științelor naturale și exacte și lingvistica înțeleasă ca o disciplină umanitară (*ibidem*).

Importanța crescândă a domeniului lingvistic pentru universul inteligenței artificiale derivă din transcrierea oricăror probleme informaționale sub forma unor aspecte lingvistice. Se constată că procesul de computerizare a diferitelor tipuri de activități intelectuale conduce, în ultimă instanță, la explicarea abilității lingvistice a subiectului într-o primă etapă corelată cu o fază ulterioară de construire a unor bănci de date și programe pentru computer (25, p. 459).

5.2. Modelarea computerială a limbajului

Acest tip de modelare solicită o fundamentare teoretică de ținută : se semnalează, în comunitatea specialiștilor, nevoia elaborării unor teorii speciale (inexistente în prezent sau aflate numai în stare embrionară). Modelarea limbajelor (naturale și artificiale) este considerată o latură indispensabilă a abilităților umane de modelare (25, p. 461).

Problema „apărării” lingvistice a computerizării, a solidarității este exprimată nu numai în cadrul lingvistic, la modul descriptiv, ci și în tensiunile de construcție și, mai ales, de reconstrucție ale cadrului lingvistic. Detaliierile acestui proces conțin elemente de ordinul evidenței la nivelul sistemului informațional : a) volumul imens al informațiilor este exprimat în limbajul natural, ceea ce implică procesarea automată semantică a textelor, fără o pregătire umană preliminară ; b) utilizarea efectivă a cunoașterii conținute în texte reclamă noi strategii pentru procesarea informației, destul de diferite de abordările logice tradiționale ; c) nevoia apărării lingvistice derivă, în concepția autorului B. Yu. Gorodetsky, în studiul *Linguistics Computerization of Human Activities*, din orientarea prospectivă pentru crearea sistemelor om-computer pentru rezolvarea problemelor intelectuale. Elementul fundamental al legăturii subiect-computer îl constituie interacțiunea lor flexibilă, operativă și efectivă exprimată în limbajul natural, mai exact formulat, într-un anumit sublimbaj care funcționează în cadrul unei sfere a comunicării sau al unei clase de probleme.

Argumente de nivel metateoretic în favoarea modelării lingvistice înscriu punctele de vedere *istoric, social* și

științific. În planul evoluției istorice, limbajul a constituit unul din factorii centrali ai celor mai importante faze ale progresului tehnologiei informatice. Istoria comună, cu faze de complementaritate a obiectivelor și de evaluare directă a participărilor, a consemnat succesiunea etapelor limbajului oral, scris, inventarea tiparului, apariția limbajelor artificiale și formalizarea unor funcții ale lor.

Pledoaria, din punct de vedere social, în sensul importanței problemelor lingvistice ale computerizării reține extinderea pe orizontală, în același plan istoric la scară mondială, a creației de limbaje artificiale și dicționare pentru computere, a algoritmilor pentru procesarea textelor, elaborarea interfeței de comunicare om-computer.

Din perspectivă științifică s-a dezvoltat *lingvistica computațională* cu partea sa cea mai relevantă, *semantica computațională*, disciplină care răspunde de rezultatele aplicative ale organizării, reprezentării, procesării și utilizării cunoașterii, precum și de algoritmi semantici și metalimbajele semantice (25, p. 460). Modelarea prin computer a limbajului (natural și artificial) este o parte indispensabilă a capacităților modelatorii ale subiectului.

În raport direct cu modelarea lingvistică au loc dezbatări privind caracteristica semanticii artificiale de a fi *aditivă* (semnificația unei secvențe se obține prin compunerea semnificațiilor termenilor sau a limbajelor naturale), de a fi *integrativă* (semnificația întregului nefiind rezultatul simplei aditii a semnificațiilor părților) (26, p. 305). Deoarece în componența artificială a limbajului matematic apar frecvent expresii idiomatice, se propune demersul unui „compromis” care trebuie realizat între semnificația și proveniența unei expresii (26, p. 306).

5.3. Metodele scalării multidimensionale

Au fost dezvoltate, pentru prima dată în cadrul psihologiei matematice, în scopul de a identifica, în forma cea mai generală, structura sistemului supus studiului.

Atunci când se construiește un model formal și se urmărește verificarea adecvării sale se constată că meca-

nismele organizării noțiunilor există și că ele sînt similare pentru toate tipurile de informație. Experiența a demonstrat imposibilitatea creării unei structuri-sistem prin testarea cunoașterii despre fiecare dintre elementele sale, în mod separat. Structura generală a unui sistem fiind determinată de relațiile sau similaritățile componentelor sale, cercetarea ar trebui să fie bazată pe analiza *proximităților componentelor sistemului* (27, p. 323). Analiza unei asemenea informații și construcția unei structuri formale devin posibile prin metoda scalării multidimensionale, care se întemeiază pe o ipoteză naturală, și anume aceea că fiecare stimul se caracterizează printr-un microset de atribute, iar subiectul, în compararea stimulilor, compară valorile atributelor.

Deoarece pot să apară diferențe în evaluarea atributelor, scopul scalării multidimensionale exercitată prin analiza proximităților subiective sau a variantelor între stimuli cuprinde în structura sa următoarele aspecte: a) identificarea atributelor de care subiectul a luat cunoștință; b) descoperirea fiecărui stimul care posedă aceste atribute; c) desemnarea unei funcții ce permite determinarea măsurii varianței între stimuli pe baza valorilor atributelor (ibidem).

Primele două probleme sînt soluționate prin construirea unui model al percepției individuale sau al conceperii unei varietăți de stimuli. În ceea ce privește a treia problemă — introducerea unei „metrici” în spațiul atributelor, ea se finalizează prin construirea unui model al luării de decizii asupra proximităților.

Scalarea multidimensională oferă o metodă geometrică soluționării problemei prin reprezentarea stimulilor în spațiul unui număr redus de măsurători; distanțele între stimuli trebuie să corespundă diferențelor subiective. Proprietățile geometrice ale modelului generează o soluție formală care are sensul: fiecare axă a spațiului de coordonate rezultat este interpretată drept unul dintre atributele care subliniază similaritatea stimulilor. Ordinea proiecției stimulilor pe axă corespunde gradului expresiei atributelor fiecărui membru.

Metoda geometrică a prezentării structurii este utilă nu numai în procesele de cercetare, ci și în sfera comunicării.

5.4. Problema familiilor de structură

Este un demers specific în spațiul de referință al problematicei modelării care constă în identificarea unei structuri informaționale optime, selectată dintr-un set de alternative. Specificarea familiilor de structuri „canditate” rezonabile, împreună cu descrierea lor formală în termeni acceptabili pentru aplicarea proceselor analitice, constituie o nouă metodă de modelare (28).

5.5. Modelul homomorfismului informațional

Acesta constă în : a) *definirea* amplasamentelor („hărților”) unui anumit fond de informații pentru o colecție de acces (index, culegere de rezumate etc.), păstrind anumite aspecte semnificative ale conținutului informațional al domeniilor date și b) *studierea* ulterioară a invariantilor lor ; aceste hărți sînt denumite homomorfisme (ibidem).

După cum se cunoaște, modelarea sistemelor se bazează pe principiile izomorfismului și homomorfismului. Două sisteme $S1$ și $S2$, astfel că $S1 = A1, R1$ și $S2 = A2, R2$ sînt homomorfe dacă și numai dacă : a) elementele universului $A2$ pot fi univoc repartizate elementelor universului $A1$, adică dacă este posibil să se repartizeze fiecărui element al universului $A1$ doar un element al universului $A2$, în timp ce repartizarea conversă, adică repartizarea elementelor caracteristice universului $A2$ nu este unică ; b) elementele caracteristicii $R2$ pot fi univoc repartizate elementelor caracteristicii $R1$, astfel încît fiecărui element al caracteristicii $R1$ care exprimă o relație orientată între două elemente ale universului $A1$, întotdeauna noi îi repartizăm acel element al caracteristicii $R2$, care exprimă o relație la fel de orientată între elementele corespondente în universul $A2$. În același timp, se presupune că repartizarea elementelor caracteristicii $R1$ celor ale caracteristicii $R2$ nu este unică (29, p. 99).

Modelul homomorfismului informațional introduce acel nivel de specificitate derivat din multitudinea posibilităților de interpretare a informației automatizate.

5.6. Paradigma transformării informaționale

Se constituie dintr-o serie de procese care au în vedere realizarea tehnică a funcțiilor analoge funcțiilor inteligenței naturale. Pentru reușita în acest domeniu se impune analiza riguroasă a proceselor psihofiziologice ale reflecției situațiilor exterioare împreună cu formele transformării interne a acestei reflecții. Cercetări recente susțin că datele psihofiziologiei permit realizarea unei serii de funcții ale inteligenței artificiale pe baza modelului transformării informaționale alcătuit din elemente asemănătoare neuronilor. Numeroasele abordări ale inteligenței artificiale conțin premisă că inteligența se asociază cu o structură fizică ; se invocă, în forul argumentativ, *teoria identității psihoneurale* (30, p. 417), care susține că toate fenomenele sînt identice cu fenomene pur fizice. În această configurație se apelează la *modele neurale*. Un asemenea model, ca întreg, realizează funcția modelatoare a inteligenței naturale, iar fiecare element al modelului posedă caracteristica neuronului real, care participă la asigurarea acestei funcții (31, p. 450). În relația dintre model și mecanismele cerebrale se consideră că entitatea sintetică, construită pentru a imita procesele creierului, nu trebuie să semene în *orice* mod acestuia, ci doar în privința aspectelor relevante. Utilizarea modelelor neurale conține un set de supoziții : a) creierul este un sistem cu mai multe niveluri ; b) fenomenele mentale sînt emergente ; ele sînt un rezultat al „rezonanței” între aceste niveluri ; c) sistemul este complet descriptibil printr-un set de ecuații, iar semnalele transmise de componentele creierului, unul altuia, sînt esențialmente numerice (30, p. 418).

În planul atitudinilor contradictorii sînt exprimate o serie de inconsecvențe ale acestui mod de abordare a funcționării creierului. Ele se referă la faptul că nu s-a dovedit profilul preponderent matematic al creierului uman și, în consecință, capacitatea cuiva de a gândi simple gânduri despre numere. Pe aceeași linie argumentativă nu se poate demonstra că creierul poate fi complet modelat și, prin urmare, să se accepte că fenomenele mentale sînt emergente.

În tentativele de modelare a sistemului nervos, în relația dintre procesele informaționale și mecanismele cognitive, cercetările au propus, pe fondul reconsiderărilor de

ansamblu, identificarea unei serii de sub-categorii de genul : „caracteristici senzoriale ale procesării umane a informației”, „procesele informaționale umane”, „comunicarea om-mașină” (1, p. 70). Într-o unitate de structură cu această deschidere terminologică se află și un set de indicații metodologice specifice demersului modelării sistemului nervos. Acestea pot fi grupate în trei categorii : a) analiza exactă a proceselor de la nivelul neuronilor cu ajutorul metodelor matematice ; b) modelele neuronilor ; c) modelele rețelelor neuronale care sînt strins asociate cu problema rețelelor logice. Se poate adăuga amendamentul că modelele reflexelor condiționate sînt modele ale comportamentului iar, într-un anumit sens, simultan sînt și modele ale sistemelor.

Construirea unor modele abstracte ale neuronilor, cît mai perfecte apare, din punctul de vedere al inteligenței artificiale, ca o trăsătură deosebit de importantă a investigațiilor neurofiziologice experimentale.

5.7. Modele științifice ale obiectelor cogniției

Sînt considerate imagini în spațiul atributelor : elemente (puncte) pentru obiectele individuale, submulțimi pentru clase și subclase. A. D. Zakrevsky, în lucrarea *Implicative Regularities in Formal Models of Cognition* (32), subliniază că, în cel mai simplu caz, spațiul atributelor este boolean (spațiul M) și obiectele sînt reprezentate prin vectori booleani. Componentele vectorilor corespund atributelor cu două valori, iar cele care sînt inerente obiectului sînt marcate prin 1. Clasa ca întreg e modelată prin mulțimea Mr a acestor vectori. În general :

$$|Mr| \ll |M| = 2^n$$

totuși, clasa Mr este destul de largă și aceasta nu permite enumerarea directă a elementelor sale. Pentru a simplifica investigația, autorul propune divizarea lor în *inductive* și *deductive* (deși, în realitate, aceste stadii se unesc, de obicei). Dacă realizăm o *observare completă* a unor obiecte aflate în stadiul de pregătire (primul stadiu), asupra obiec-

telor alese accidental din clasa Mr , în conformitate cu legea distributiv-uniformă a probabilităților de alegere, obținem ca rezultat al acestei observații selecția de pregătire Mf .

Vom avea o nouă relație :

$$Mf \subset Mr \text{ în general, } m = |Mf| \ll |Mr|$$

Aceste rezultate sînt folosite pentru crearea sistemului deductiv al inferenței logice aplicat la cel de-al doilea stadiu — stadiul *recogniției* imaginii obiectului. La acest nivel, celelalte obiecte ale aceleiași clase Mr sînt observate, dar în mod particular, adică sînt măsurate numai valorile unor componente ale vectorilor booleani. Aceste observații sînt apoi completate cu predicția sau computația altor valori componente, dacă este posibil. La modul acesta este definită de către A. D. Zakrevsky *recogniția* (32, p. 373). Se consideră că, de regulă, acest proces al *recogniției* este posibil doar cînd clasa Mr se supune la unele reglementări care pot fi evidențiate în timpul analizei selecției pregătitoare Mf .

5.8 Modelul rețelelor informaționale structural — organice

A fost propus de japonezul Yoneji Masuda, în lucrarea *The Information Society as Post-industrial Society* (33). Sintetic, acest model reprezintă rezultatul combinării computerelor cu tehnologia comunicațiilor. În viziunea autorului nipon, „o rețea informațională este vizibilă în transmiterea de informații între un larg număr de subiecți în cadrul unei zone extensive, posibilă prin rețelele telefonice și telegrafice. Această rețea, combinată cu un computer, s-a dezvoltat într-un *sistem-rețea*, ale cărui mecanisme informaționale sînt asemănate cu un *corp viu*, cu un *organism*” (33, p. 56). În combinația om mașină, sistemul poate fi divizat — conform concepției lui Y. Masuda — în două sub sisteme complementare pentru menținerea și dezvoltarea organismului : a) *sistemul informației de mediu* (environmental information), care vizează relația între un organism și lumea

externă; b) *sistemul informației organice* (organismic information), care exprimă desfășurarea funcțiilor esențiale în interiorul corpului viu. Această diviziune nu este o simplă complementaritate de structură, ci conține o ordine valorică: un prototip primitiv al sistemului informației de mediu derivă din sistemul superior dezvoltat al informației organice. Se propune, în acest mod, o dublă ierarhie: 1) la nivelul alcătuirii, sistemele informației organice sînt superioare — raportate la sistemele informaționale de mediu; 2) în procesul de geneză, sistemele informației de mediu sînt derivate din sistemele informației organice. În consens cu semnificația exprimată anterior, se relevă în lucrarea analizată: „e important de subliniat, din punctul de vedere al sistemelor informaționale în organisme, că existența unui sistem complicat al informației organice e primul care a făcut posibil ca un sistem al informației de mediu să *derină o existență* (subl. ns.) (ibidem). Pentru elucidarea acestei afirmații, Y. Masuda analizează prin comparație sistemul informației organice la protozoare cu sistemul informației de mediu la om, care a devenit o existență odată cu tehnologia computerelor.

Punerea în evidență a sistemului informației de mediu e către tehnologia computerelor este un punct de vedere care admite, în viziunea noastră, corectivul relativizării în sensul considerării unei accentuări deosebite, al sublinierii de către tehnologie a informației de mediu (prin universalizare, concentrare, instantaneitate) și nu a genezei — la modul absolut — a acestei informații de mediu. Informația umană s-a născut și a funcționat întotdeauna într-un context, iar pentru comunicare ea a validat spațiul social, mediul uman în genere. Inteligența artificială doar amplifică existența mediului informațional și nu o creează ca atare.

În conformitate cu rezervele menționate mai sus, prezentăm argumentarea lui Y. Masuda, în care sînt propuse o serie de similarități între sistemul informației de mediu la protozoare și sistemul informației de mediu la om:

1) *funcția de memorie* (memory function) — protozoarele au A.D.N. care servește această funcție, în timp ce computerul are benzi și discuri magnetice; la protozoare codul genetic este moștenit. În acest sens, computerul e departe de performanța protozoarelor;

2) *funcția programatică* (programatic function) — atît protozoarele cît și computerele sînt dotate cu un program

pe care nu îl pot produce ele însele. Diferența este constatată de Y. Masuda în faptul eredității programului la protozoare prin ADN ca un cod genetic, în timp ce programul computerului este creat de om pentru perioade de utilizare. Deși nu accentuează acest fapt, considerăm necesară sublinierea diferenței respective ca o diferență *esențială* care nu are replică în lumea tehnică. Este o trăsătură prin geneză, este un act interior și nu o performanță, o atribuire ca în situația computerului;

3) *funcția de copiere* (copy function) — la protozoare, un cod genetic este copiat din ADN în ARN; la computere programele și datele pot fi copiate din memoria magnetică în unitatea centrală de procesare a computerului — diferența fiind aceea că la nivelul protozoarelor procesele se realizează în mediul viu, biologic, cu informație proprie, în timp ce în sistemele tehnice informația este introdusă din exterior, fără a modifica structuri biologice în procesul de copiere;

4) *funcția de codificare* (coding function) — la protozoare codul genetic e reținut sub forma semnalelor genetice unice care indică fiecare din caracteristicile celor patru baze nucleotidice (adenina, guanina, thymina și cytosina), moleculele componente ale proteinelor și enzimelor. În situația computerului, numerele și literele sînt codificate în combinații de 0/1 biți, informația e procesată în această stare și apoi aceste „coduri-bit” sînt traduse din nou în numere și litere ca *out-put*.

5) *funcția de control* (control function) — la protozoare această funcție o deține RNA — (o enzimă compusă): *t-RNA* distinge între amino-acizii din hrana asimilată în concordanță cu combinația de semnale genetice pe care *t-RNA* le-a copiat și apoi realizează o corespondență între fiecare dintre aminoacizi și un program. Se apreciază că, în mod similar, computerul distinge și judecă informația pe care a recunoscut-o și, pe această bază, el poate da instrucțiuni și comenzi de control.

Autorul nipon consideră că prezentarea paralelă și comparativă a celor două sisteme informaționale (protozoarele și calculatorul) conferă argumente pentru acceptarea concluziei apropierei dintre sistemul informației de mediu care reprezintă structura informațională a computerului și sistemul informației organice: „Cînd computerul se asociază cu tehnologia comunicațiilor, sistemul

informației de mediu „se apropie” de sistemul informației organice” (33, p. 57).

Obiecția de principiu pe care o formulăm este de natură metodologică și se referă la „saltul” interpretativ care ni se propune de la nivelurile „analogiei” (dintre lumea vie în general și protozoare — un prim nivel, la care se adaugă analogia dintre protozoare ca model informațional al lumii biologice și computer) la stările de relativă „identitate”, de suprapunere nepermisă (chiar parțială) dintre sistemul tehnic și sistemul informației organice. Suprimarea analogiei ca metodă de cercetare presupune reconstruirea unui cadru interpretativ adecvat, marcat de rezerve metodologice de alt ordin. Analogia în sine nu este creatoare, ea joacă un rol procedural ca proces prin excelență, ca relație activă, iar suprimarea ei ca demers metodologic nu implică o „înghețare” a trăsăturilor care erau valabile numai ca membri ai relației. Prin renunțare, analogia nu rămâne reflexivă, caracteristicile analizate nu mai au suport operațional, nu mai sînt validate, iar menținerea lor fără rezerve devine discutabilă.

Rezervele pe care le-am exprimat cuprind, din punctul nostru de vedere, în sfera lor explicativă modalitățile propuse de autor pentru ilustrarea ipotezei unei *societăți superior organice* (highly organismic society), care se aseamănă cu un organism (33, p. 58). Y. Masuda ne prezintă tabloul celor trei moduri prin care sistemul informației de mediu (ca structură a computerului) se apropie de sistemul informației organice al unor organisme complicate. Acestea cuprind *dezvoltarea sistemului de transmisie și control al informației* — similaritatea dintre animalele care au sistem de control prin nervi și computerul cu liniile sale de comunicare constituie o rețea a informației cognitive și face posibile acele rețele ale concentrării și dispersării simultane a *informației cognitive*. Datele din computer pot să fie nu numai concentrate și procesate într-un anumit loc, dar și dispersate simultan în mai multe locuri. Totodată, se constată că au apărut rețele de răspuns: concentrarea și dispersarea simultană a procesării informației au început să fie utilizate pentru obținerea de răspunsuri instantanee; rețelele complexe *feedforward* au devenit cea mai sofisticată *funcție a rețelilor informației cognitive*.

Pentru o înțelegere deplină a conținutului tezelor susținute de Y. Masuda introducem, în structura argumentării, semnificația conceptului de informație cognitivă. Aceasta este definită ca o „relație situațională de informații între un subiect și un obiect care face posibilă selectarea acțiunilor, prin care subiectul poate dobîndi anumite tipuri de valori de întrebuintare” (33, p. 55). Reținem nota operațională, definirea prin rolul deținut în procesul de cunoaștere — acțiune de către informația cognitivă și adăugăm o extindere a acestor trăsături, o caracterizare „metodologică” cu un grad sporit de detaliere. În acest sens, informația cognitivă este un produs sofisticat al computerului, caracterizat prin aceea că este: 1) *proiecție a viitorului* (folosită deci pentru detectare și prognoză); 2) *logică* (presupune existența unui scop, a unei relații între rezultate); 3) *acțional-selectivă* (informația e folosită pentru selectarea acțiunilor și mijloacelor cele mai adecvate pentru atingerea scopului) (33, p. 52).

Paralela pe care o propune deci autorul citat are ca elemente: 1) *sistemul nervos al animalelor și funcționarea unui set de informații* cu rol metodologic în activitatea umană; 2) *dezvoltarea diverselor organe informaționale* — analogie între organele de simț și elemente ale aparatului sistemului inteligenței artificiale; 3) *dezvoltarea tehnologiei avansate de procesare a informației* — subiectul uman este un procesor de informație în situația acțiunilor pe care le întreprinde; rețelele computeriale sînt modalități de procesare a informației.

Concluzia pe care o propune Y. Masuda în legătură cu similaritatea dintre sistemul informației de mediu specific tehnologiei computeriale, comunicațiilor și sistemul informației organice specific organismelor este societatea informațională viitoare, denumită *societatea superior organică*. Asemănarea cu un organism va însemna — în planul dinamismului structurilor sale — un răspuns rapid și adecvat la schimbările din mediul extern, ea fiind o *societate complexă multicentrată*, în care mai multe sisteme sînt corelate și integrate prin rețele informaționale.

Analogia existentă în argumentarea lui Y. Masuda necesită o înțelegere în dublu plan interpretativ. În plan teoretico-explicativ ea reprezintă un moment al programului prin care se legitimează specific inteligența artificială. Autorul stabilește următoarele caracteristici importante ale acțiunii acesteia: 1) obiectivarea completă a

informației; 2) producerea de informație cognitivă; 3) formarea de rețele de informație structural-organice (33, p. 50). Prin aceasta societatea superior organică devine o finalizare, o consecință a stadiilor anterioare, este întemeiată cu necesitate de evoluția fazelor precedente. În planul reflecției metodologice, analogia rămâne acceptabilă pe ideea similitudinii structurale a funcționării armonioase, cu implicații stricte, a societății, a rețelelor informaționale, asemenea proceselor biologice. Dincolo de aceste limite ale fațetelor de comportament relațional, evident și „suficient” în situația inteligenței artificiale, identificat numai prin consecințe, expresiv prin funcțiile deținute în cazul organismelor, paralela nu poate fi susținută în totalitate. Cu aceste amendamente, ea devine funcțională, participativă la procesul de elucidare a fenomenelor contemporane.

5.9. Modelul sistemelor de abstracte bazate pe computer

În cadrul cercetărilor din domeniul *datologiei*, problema definiției abstractului conține două variante: ca element structural sau ca element intensional. Tentativele curente de definire îmbină cele două căi și se reușește formularea unei definiții semiformale a abstractului bazată pe considerente structurale. Un abstract A este o mulțime de enunțuri s , astfel că (34, p. 36):

$$A = \{s/s \in D\}$$

unde D este documentul abstras astfel că anumite transformări asupra lui s sînt permise: eliminarea de fraze, parafraza, divizarea, eliminarea de cuvinte, transformarea vocii, reducerea. Experiența în domeniu constată existența mai multor tipuri de abstracte: 1) *abstracte informatice* (conțin o parte sau întreaga informație oferită de documentul original); 2) *abstracte indicative* (oferă doar observația că o anumită informație e conținută în documentul original); 3) *abstracte telegrafice* (sînt compuse din cuvinte sau fraze-cheie, extrase din documentul original); 4) *abstracte informatice sau indicative* (pre-

luarea, fără alterare, a unei părți din documentul original) (34, p. 35).

O observație de ordin general consemnează considerarea sistemelor operaționale de abstragere ca *sisteme umane* în mare măsură: citirea documentului original, selectarea fragmentelor pentru abstracte, scrierea abstractului și, în multe cazuri, formarea și editarea sa sînt procese realizate de către subiectul uman. Modelarea acestei activități informaționale a cunoscut, în perspectivă istorică, mai multe variante de intervenție a computerului în procesul de selecție. Principalele studii consemnate în literatura de specialitate sînt: studiul lui Luhn; studiul ACSI-Matic, dirijat de IBM; studiul lui Oswald; cercetarea asocierii de cuvinte; studiile TRM, dirijate de Edmundson și Wyllys; studiul lui Earl; studiul lui Rush, Salvador și Zamora; studiul lui Skoroxodko (35).

Modelarea rezumării automate a textelor are ca efecte pozitive posibilitatea procesării unei cantități sporite de informație, corelată cu posibilitatea aplicării unor criterii uniforme pe parcursul rezumării (reducerea și, pe cît posibil, eliminarea elementelor de subiectivitate). În seria efectelor negative menționăm imposibilitatea de a realiza *rezumate interpretate*, accentul în sistemele tehnice rămînd pe cantitate (diminuarea volumului, a numărului de fraze etc.). Transferul pe care îl realizează inteligența artificială este de genul incluziunii a două sfere de mărimi diferite; mai puțin sînt accentuate probleme de conținut.

6. Temeiul uman al modelării

Sarcina epistemologiei informaționale în cadrul reconstrucției pentru care optează este demonstrarea finalității modelării în sens uman, cu scop derivat din valorile depline ale sferei umanului. Se realizează, prin aceasta, o formă a accentului axiologic, caracteristic orientărilor epistemologice fundamentale ale epocii.

Modelarea proceselor intelectuale vizează nu numai o performanță tehnică în sine, după cum îi este străină și ideea unei independențe a valorilor proiectate de procesele umane care semnifică veritabila „vatră a genezei” și a reconfirmărilor finale. Strategia modelării are înscrisă,

în profunzimile sale, o re-construcție — la nivelul intelctului — a realității, înțeleasă la modul universal, a realității ca *Logos*, creată de *Anthropos*.

Cele două lumi, aflate într-o relație implicative — rațiunea și esența umană — sînt chemate să realizeze, în forul conștiinței de sine, posibilitatea unei modelări din punct de vedere informațional, care „permite o continuă apropiere de realitatea modelată, îmbinînd datele furnizate de științele de observație — biochimie, anatomie, fiziologie — cu abstractizarea logică” (36, p. 282).

O exprimare în limbajul consacrat al specialiștilor constată ca trăsătură a realității proceselor cognitive faptul că modelarea gîndirii s-a desfășurat în plan istoric prin *alfabetizarea tradițională* constînd din învățarea scrisului și cititului și se va desfășura în următoarele decenii prin *alfabetizarea computațională* — învățarea dialogului cu calculatorul (26, p. 281). Puterea de a reprezenta și reflecta a noului instrument de exercițiu cognitiv este privită în special prin dimensiunea revelatorie a umanului : „i-au trebuit rasei umane sute de ani pentru a înțelege umanitatea hîrtiei. Probabil însă că vor fi suficiente cîteva decenii pentru ca omenirea să sesizeze umanitatea calculatorului electronic, să-i descopere versatilitatea și raza infinită de acțiune” (*ibidem*).

Marile probleme de principiu rămîn în atenția cercetării deoarece, așa cum se subliniază în literatură (36, p. 283), „probabil că utilizarea unor modele de neuroni de diferite tipuri va permite o modelare mai corectă a creierului în sensul unei apropieri mai mari de realitatea fiziologică. Procesul cunoașterii creierului rămîne un proces deschis”.

Reflecția asupra actelor intelective constituie o măsură a umanului într-o eră a participării informației la actele de cunoaștere și creație umană, prin re-modelare a naturalului într-o serie de fațete ale artificialului.

ÎN LOC DE ÎNCHEIERE

Gradul înalt de problematizare din perimetrul teoriei cunoașterii urmărește identificarea unor elemente semnificative ale stadiului său contemporan. Dependența actelor cognitive de capacitatea informațională a subiectului este radical modificată în condițiile existenței calculatorului, care îndeplinește rolul de „amplificator”, de „stimulator” față de inteligența naturală.

Prezența tot mai accentuată a inteligenței artificiale în sfera proceselor socio-umane readuce în prim planul discuțiilor analitice probleme „clasice” ale discursului teoretic. Printre acestea, domeniul teoriei cunoașterii, datorită noii configurații a desfășurării actelor cognitive, formulează un proiect de anvergură : o nouă dimensiune teoretică, identificată sub denumirea de *epistemologia informațională* sau *epistemologia inteligenței artificiale*.

Inteligența artificială, în cadrul ofensivei sale sociale, paralel cu atingerea unor efecte tehnice spectaculoase, aspiră la confruntarea, la intersectarea cu probleme fundamentale, cu elemente esențiale ale interpretării și angajării filosofice. Inteligența artificială în act, împreună cu efectele sale, introduce la nivelul experienței sociale un volum amplificat de informații. Rezultat al unor acte de gîndire umană, acestea sînt evidențiate prin mecanisme automate, strict operaționalizate.

Preocupări de înaltă tensiune conceptuală din sfera epistemologiei informaționale consemnează drept domeniu de referință probleme incitante privind *evaluarea* informației în sens uman în sistemele tehnice sau, mai accentuat, *modelarea sensului uman* în cadrul structurilor tehnice, noi coduri ale unor valori reflexive care pot deveni elemente de necesitate interioară într-o dinamică a perspectivelor.

O formă de solicitare concretă în cadrul investigațiilor este derivată din problematica conținută de transferul accentului de la modelarea proceselor creatoare la realizarea sistemelor care favorizează amplificarea rezultatelor activității intelectuale cu caracter necalculatoriu. La nivel general, conturarea tot mai pregnantă a relațiilor dintre inteligența naturală și inteligența socială aparține seriei ierarhizărilor nemijlocite, care subliniază, dintr-o perspectivă unitară, existența necesară a unui nivel de viață mentală în forul social, receptiv în permanență față de dinamica priorităților de receptare.

Într-o reconsiderare istorică, în succesiunea fazelor mentalității mitice, a celei dogmatice, a mentalității experimentale se integrează astăzi mentalitatea de tip informațional. Aceasta se transformă și ne transformă, încetînd să mai reprezinte un indicator convențional al vieții sociale, în condițiile unor teoretizări complementare ale proceselor de devenire a gândirii — ceea ce implică o atenție metodică privind intuiția de ansamblu.

Epistemologia inteligenței artificiale se înscrie pe coordonata căutărilor, a demersurilor de clarificare a fundamentelor cunoașterii științifice contemporane; se renunță la o serie de elemente ale tradiției interpretative, propunînd un nou *model explicativ*, un examen critic și constructiv al unor procese intelective de natură umană. Ea evidențiază un spațiu conceptual inedit, care orientează atitudinea filosofică și științifică, pe dimensiunile prezentului și ale viitorului teoretico-acțional.

Aflată în faza de integrare în cîmpul investigației filosofice, epistemologia informațională analizează mecanismele intelectului uman într-un cadru social larg, în procesul socializării informației, urmărind dificultățile de legiferare a unor unități contextuale inedite. Această orientare identifică, în orizontul său de reflexivitate, raportul problematic al imitației intelectului de către — și prin computer; se exprimă, într-o ordine critică, notele valorizante ale unui stadiu al devenirii mentalității cognitive și al asimilării efectelor sociale ale inteligenței artificiale de către factorul uman, într-o dinamică a referinței globale.

În cadrul cercetărilor derivate din procesul de informatizare, finalitatea este de natură teoretică și practică, vizînd rezolvarea unor probleme stringente în plan social. Reluarea istorică a întemeierii sistemului de reguli de

operare a cunoștințelor în termenii programelor, reluare de natură instrumentală, de comandament social imprimă epistemologiei un caracter de disciplină practico-socială, care își propune un examen critic privind posibilitatea unor noi valori-criterii.

Computerizarea conduce la restructurarea activităților, precum și la unele reformulări operaționale la nivelul de competență al comunității oamenilor de știință. Se consideră că se schimbă deopotrivă activitatea și mentalitatea specialiștilor. Apar elemente evidente de tipizare și standardizare a acțiunii și gândirii ca modalitate de existență în grupurile de cercetare. Paralel cu acest fenomen complex se naște ca dimensiune a angajării profesionale problema *umanizării* întregului complex de acțiuni sociale care se află în legătură mai mult sau mai puțin directă cu procesul informatizării.

Împreună cu epistemologiile de ramură, cu epistemologia genetică și computerială, noua orientare are un *statut interdisciplinar* mai accentuat sub aspectul obiectivelor teoretice, o *finalitate socială* marcantă, de etapă istorică evidentă. Obiectul său de studiu este cercetarea procesului cunoașterii nu ca o adevărată realitate în genere, ci ca o concordanță cu anumite procese ale realului informatizat, ale funcționării inteligenței artificiale. Comandamentul acesta specific societății post-industriale, în care codificarea cunoașterii teoretice deține un rol important, trebuie să rezolve într-un mod adecvat armonizarea dintre *societatea cunoașterii* și *societatea informației*. Performanța socială a proceselor cognitive este corelată cu acțiunea principiului determinării formelor sociale ale informației de către formele sociale ale producerii acesteia. În interdependență cu această formă de valorizare a cunoașterii se află și dinamica influențării nivelului de cunoștințe de către condițiile în care se realizează achiziționarea lor.

Comunitatea științifică formulează pledoarii argumentate pentru realizarea unei distribuții a informației prin acte de formare — informare în cadrul unei strategii unitare și dinamice. Subiectul nu trebuie să rămînă la stadiul de recipient pasiv, la un nivel de simplă absorbție informațională, ci trebuie să impună criterii proprii, concordante cu valorile sociale.

Un element relevant al acestei orientări în reflecția critică propusă de cercetările de filosofia științei îl constituie dialogul, paralela teoretico-metodologică între cate-

goriile „clasice” și cele „derivate” din complementaritatea teoretico-funcțională a inteligenței artificiale cu problematica cogniției. În tabloul categorial al etajului reflexiv deschis înnoirilor terminologice, conceptelor devenite clasice de *soft-ware* și *hard-ware* li se adaugă, într-o structurare metodologică și axiologică, seria categoriilor de *brain-ware*, *fine-ware*, *heart-ware*, *human-ware*, *wet-ware*. Se exprimă, astfel, în era informatică, tentativele de a crea instrumente de modelare a proceselor din viața socială, de a sublinia necesitatea unui nou context al muncii, mai uman, mai creator din perspectiva amplificării cunoștințelor care alcătuiesc forul interior al subiectului, armonia și echilibrul său mental și afectiv.

Tematica reconstrucției instituie o veritabilă profesiune de credință a filosofiei cunoașterii: **INFORMAȚIA ȘI CUNOAȘTEREA — RESURSE STRATEGICE ȘI TRANSFORMATOARE ALE SOCIETĂȚII.**

SUMMARY

"Introduction to Informational Epistemology" ranks among the contemporary specific démarches affording a unitary vision of the new dimensions of the objectivization of knowledge in cognitive acts influenced by the presence and the manifestations of artificial intelligence.

The first large-scale project in the Romanian specialty literature, *informational epistemology* or *epistemology of artificial intelligence* represents a new theoretical dimension ensuing from the high-level problematization achieved within the cognitive process. The cognitive relation influenced by the mediation of the computer is subjected to a critical investigation which introduces new aspects of vision and modalities of interpretation.

The theoretical-methodological analysis under scrutiny are carried out with due reference to the self-reflexive discourse, the synthetic approach to complementary essences, the integration of the problematic into open forms of dialogue which entirely irradiate some sui-generis experiments of a cognitive nature. In the cognitive civilization there appears a new gnoseological situation deriving from problems related to the information evaluation from a human perspective within the technical systems, in parallel with the modelling attempts of the human perspective in computer-aided structures.

The epistemology of artificial intelligence capitalizes the investigations, the clarification attempts of the fundamentals of contemporary scientific knowledge, on the basis of a new explicative model, a critical and constructive survey of some human intellectual processes. The present volume analyzes the mechanisms of the human mind in the process of the information socialization within a wide social context.

The programme of informational epistemology emphasizes the emergence of the coordinates of a new cognitive phenomenon from the perspective of the *informational trans-structure*, resulting in the modification of the methodological consciousness of science due to the introduction of the information technology — conveyor of a new message.

The conjunction of the unity principle of the lawful informational processes of any type with the idea of the existence of a continuum of the informational processes holds pride of place within the intimate structure of the volume. It thereby proposes a structural unity of the informational world deriving from the unique, man-originated genesis of the initial processes which are subsequently extended to the field of artificial intelligence. The new cognitive mentality is expressed in the inter-subjectivity process of scientific knowledge which includes — among its conceptual dimensions — the distinction between scientific information and scientific knowledge, the re-signification of the subject concept, the metaphorical transformation of knowledge, the dynamics of the interdisciplinary information.

"Introduction to Informational Epistemology" analyzes the evolution processes of thinking in the light of the relation between natural intelligence and artificial intelligence, paying due attention to the multiple relations — discharging systematization and clarification functions — between the universe of philosophy, of epistemology and artificial intelligence. The volume consequently puts forth the idea of a model of the methodological construction in which artificial intelligence becomes the *Organon* of a new intellectual world. In this respect the methodology of artificial intelligence opens wide prospects to the investigation having as heuristic function the discovery of new cognitive resources. The structure of the *Organon* includes: a) the "Object Structures" of study, that is the structures of knowledge, and the "Subject Structures" of investigation, a couple ensuing from, the new methodological experiments; b) the system of concepts (computer-aided concepts as processes of symbolic transformation — which are represented as categorial couples — of some conceptual structures); c) specific principles (the principle of the informational mediation, the principle of the impossibility of the sufficient cybernetic reason, the principle of the indecidability of the cognitive experiments within the artificial intelligence, the principle of neutrality implementation, the principle of computer-assisted agnosticism).

The project "cognitive science" as an alliance of the disciplines with the vocation of globality points to the contemporaneity of the scientific community with its own technical and scientific progress. The present volume analyzes this synthetic science as an aggregate of disciplines studying the knowledge and modelling of cognitive processes. The finality of its approaches reveals reconsidering trends of the human essence, of "defending" the human condition. Among the disciplines of the cognitive science boasting a relatively autonomous development noteworthy are "cognitive biology" and "cognitive psychology".

Making a critical analysis of the performances of artificial intelligence the volume emphasizes that artificial intelligence determines a specific cognitive phenomenon which goes beyond the stage of the simple integration of some "classic" domains of science or of some technological branches. The methodology of artificial intelligence introduces its own methodological couples, nominalizes its conceptual apparatus, thereby accounting for a methodological potentialization of the overall scientific system.

The representation of information in living and non-living processes, in the human memory and the computer is a basic theoretical problem focusing the attention of the researchers of informational epistemology. Pointing to the necessity of fundamental research in the field of knowledge representation, the volume upholds the opinion that knowledge representation, when applied to the problems of artificial intelligence, becomes a most encouraging factor of the theoretical and methodological attitude for the discovery of the general principles of intelligence from the perspective of artificial intelligence. We have introduced into the sphere of the epistemological strategies the analysis of the relation between "the principle of the extended gnoseological transformation" and the frame problem in representation, viewing the relation as a new hypostasis of the gnoseological accessibility zone. Informational epistemology, a theoretical and exegetical construction investigating the modelling character of thinking, attaches due importance to the theme of the representation of creative knowledge in artificial systems.

The domain of informational epistemology includes modelling as well, a theoretical-methodological phenomenon with far-reaching significations in the sphere of philosophical reflection and technical applicability. Pre-

sent-day research proposes the concept of model-attitude. The history of modern knowledge has as its object the intercorrelated study of natural and artificial systems. In this context, it has been considered that the methodological principle of intercorrelated research can be interpreted as a meta-principle for modelling the cognitive activity. The specificity of contemporary research can be well accounted for in terms of meta-modelling, a modelling of the model, a qualitative leap of the model role which expands its demonstrative role until it crosses the outer borders between the object and the model. The complex modelling problems include among their paradoxes: the paradox of infinity, the paradox of the relative reduction of a system to another one, the paradox of double idealization. The modelling methods, the modelling of the cognitive processes, the computer-aided modelling of language, the scientific models of the cognitive objects all point to the human-centered finality of this approach. From the informational viewpoint the purpose of modelling relates to the full-scale values of the human domain, a form of the axiological accent characteristic of the fundamental epistemological trends of the time. The reflection on the intellectual acts gives full measure of the human in the epoch of the information participation in the acts of knowledge and human creation, through the re-modelling of the natural into a series of aspects of the artificial.

Informational epistemology, which is presently undergoing a process of integration within the field of philosophical investigation, analyzes the mechanisms of the human mind in a new conceptual area which validates a philosophical and scientific attitude both in terms of the present and of the future. In line with the branch epistemologies, the genetic and the computer-based epistemology, informational epistemology has an *interdisciplinary* status, more obvious in relation to the theoretical objectives, a pronounced social finality, of a clearcut historical stage. Its object of study is the investigation of the cognitive process not as the accommodation to the reality in general, but as the concordance with certain processes of the informatized reality, with processes occurring in the operation of artificial intelligence.

In an attempt to identify new spheres of signification in the complex self-determination process of thinking, *Introduction to Informational Epistemology* outlines a multifactorial model of the technical-scientific revolution, by way of the interpretation of the qualitative limits of the human mind in the conditions of the information plasticity in its technology-induced variants.

CONTENTS

Introduction

<i>Chapter I The programme of informational epistemology</i>	27
1. <i>Coordinates of a new cognitive phenomenon</i>	27
2. <i>Methodological determinations</i>	32
3. <i>The universe of reconsiderations</i>	34
3.1. Changes in the Methodological Consciousness of Science	34
3.2. The Message of Social Epistemology.	39
3.3. Conceptual Dimensions of Computerized Communication	42
3.4. „Commonplaces” or Absence of Specificity in Communication	48
3.5. The Socialization-World Relation in Communication Processes	51
3.6. Communication — A Praxeological Perspective	55
3.7. The Informatic Option and Informational Participation	58
3.8. Model, Real Time, Convivial Communication	62
<i>Chapter II Stages of the pre-paradigmatic process</i>	66
1. <i>The information-informatics relation</i>	66
2. <i>The meta-science of information</i>	73
3. <i>The science of information</i>	77
3.1. The Structure of Objectives	77
3.2. The Fundamental Equation	81
3.3. The G.I.S. Model	86
3.4. An Empirical Discipline ?	86
3.5. The Methodological Perspective	88
4. <i>The intersection with Thomas Kuhn's Paradigmatic model</i>	99
5. <i>Controversies with Karl Popper's Epistemology</i>	92
<i>Chapter III A new cognitive mentality</i>	96
1. <i>Information and cybernetic context</i>	96
1.1. Conceptual dimensions	96

1.2. The Status of a Functional Relation	98
1.3. Theoretical Meanings of the Reflected Variety. . . .	103
2. <i>Cognitive information</i>	107
2.1. Hierarchy of Models	107
2.2. Typology of Cognitive Information	108
2.3. Deep Information, Surface Information	110
3. <i>Intersubjectivity of scientific knowledge</i>	113
3.1. The Information-Knowledge Relationship	113
3.2. Re-signification of the Subject Concept	116
3.3. The Metaphorical Transformation of Knowledge. . . .	118
3.4. The Dynamics of Interdisciplinary Information	118
3.5. The Role of Information in Decision Making Processes	120
3.6. Forms of Information Processing	121
3.7. Duality Valencies	122
Chapter IV The relationship natural intelligence-artificial intelligence	124
1. <i>Logical and Philosophical dimensions</i>	124
1.1. Rigour of Interpretations	124
1.2. Indecidability	126
1.3. The Argument of Gödel's Theorem	128
1.4. Artificial Intelligence — A Contradiction in Terms? . . .	133
1.5. Simulation and Introspection	140
1.6. Artificial Intelligence — as an Intellectual Attitude	145
2. <i>Conceptual delimitations of the theoretical status</i>	147
2.1. The Sense of Evaluations.	147
2.2. The Meaning of Interdisciplinarity	150
2.3. Fundamental and Applied Investigations	151
3. <i>Domains of artificial intelligence — methodological intersections</i>	152
3.1. Programmatic Divisions	152
3.2. Structural Configurations	159
Chapter V A model of methodological reconstruction	166
1. <i>Artificial intelligence — an organon of the new intellectual world</i>	166
1.1. Historical Antecedents and the Contemporary View	166
1.2. The Heuristic Function : The Discovery of New Cognitive Resources	167
2. <i>The structure of the organon</i>	170
2.1. The Role of a Methodological Experiment	170
2.2. "Object Structures" of Research	170

2.3. "Subject Structures" of Investigation	171
2.4. The System of Concepts	177
2.5. The Unity of Principles	183
3. <i>The theory of neutrality implementation</i>	196
4. <i>Logical principles of the methodological attitude</i>	199
5. <i>Theory, method, programme</i>	200
6. <i>Cognitive science</i>	206
6.1. An Alliance of Disciplines	206
6.2. Cognitive Biology	211
6.3. Psychology of Cognition	212
7. <i>Critical analysis of performances</i>	215
Chapter VI Representation of information and knowledge	217
1. <i>The intensional concept of representation</i>	217
2. <i>The phase of fundamental research</i>	219
3. <i>General methods of knowledge representation. Operationality and technicality</i>	221
4. <i>Theoretical and methodological opening of special procedures</i>	223
5. <i>Tacit knowledge</i>	224
6. <i>The principle of extended gnoseological change and the matter of framework</i>	225
7. <i>The representation of creative knowledge</i>	228
Chapter VII Modelling cognitive activity	234
1. <i>The reflexive, autological phase of modelling</i>	234
2. <i>Philosophical questions</i>	238
2.1. The Principle of Cybernetic Reason	238
2.2. The Law-Model Relationship	243
3. <i>Paradoxes of modelling</i>	247
4. <i>Specific features of modelling</i>	251
4.1. Interplay	252
4.2. Technical Replicas of Interplay	254
5. <i>Modelling methods</i>	255
5.1. Modelling of Cognitive Processes	256
5.2. Computer Modelling of Language	257
5.3. Methods of Multidimensional Scaling	258
5.4. The Question of Structure Families	260
5.5. The Model of Information Homomorphism	260
5.6. The Paradigm of Information Change.	261
5.7. Scientific Models of the Objects of Cognition	262

5.8. The Model of Structurally Organic Information Networks	263
5.9. The Model of Computer-Based Abstract Systems	268
6. The human foundation of modelling	269
Instead of conclusion	271
References	275
Summary	290